

ZEITSCHRIFT  
für  
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)  
und  
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten  
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

45. Jahrgang.

April 1935

Heft 4.

**Originalabhandlungen.**

**Werdegang der Erforschung der sog. Ulmenkrankheit  
in Europa.**

Von 1921 bis 1935

in chronologischer Reihenfolge dargestellt und beleuchtet von  
Professor von Tubeuf.

Mit 8 Abbildungen auf 3 Tafeln und 4 Abbildungen im Texte.

Fortsetzung und Schluß.

Rückblicke und Ausblicke.

An unsere Literaturberichte S. 49—78 im Februarheft 1935 hat sich eine Originalarbeit von Prof. Dr. Lüstner und Dr. Gante als letzterschienene Veröffentlichung angeschlossen. Sie behandelt die Dispositionsfragen bei der Ulmenkrankheit und möge im Februarheft dieser Zeitschrift 1935 nachgelesen werden! —.

Die Ulmenkrankheit wird an den befallenen Bäumen nur im Sommer (vom Frühjahr bis Herbst) deutlich am Habitus erkannt. Ein Teil der Kronenäste stirbt ab, indem die Blätter welken und dann abgeworfen werden. Inmitten der frisch und grün belaubten Krone stehen also entlaubte Astsysteme in verschiedener Zahl und Ausdehnung, bis zuletzt, oft nach jahrelangem Fortschreiten der Krankheit, ein sehr großer Teil der Krone laublos ist und schließlich der ganze Baum im Sommer den Habitus der tiefen Winterzeit trägt. Ja eine große Zahl von Bäumen, ganze Gruppen und Horste können völlig absterben.

Ein lang fortgeführter Kampf zeigt sich oft wie nach Frost oder Hagel durch das Austreiben von Reserveknospen, besonders an der Basis von Ästen und am Stamm bis zum Boden. Diese Reproduktions-Manöver der Bäume dürfen nicht über den Ernst der Lage täuschen,

## Tafel I.



Abb. 1.

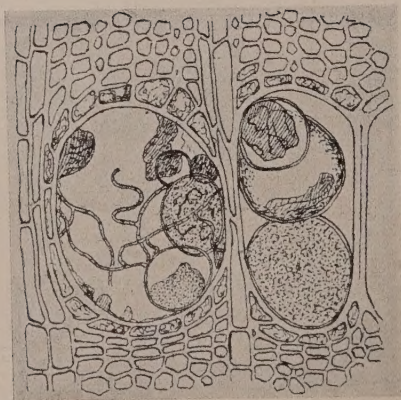


Abb. 2.



Abb. 3.



denn die Krankheit schreitet ja im Innern weiter fort und auch die Reproduktionssprosse erliegen schließlich.

Welche Ursache der Erkrankung solcher um ihre Existenz kämpfender Bäume vorliegt, kann nur ein Blick ins Innere erkennen. (Die jungen, schon getöteten Zweige werden natürlich von saprophytischen Pilzen (Askomyzeten) befallen, die zu der Krankheit keinerlei Beziehung haben und nur als Totengräber aufräumen. Vielfach sind es wohl Pilze, die nur das wasserarme, tote Material bewohnen und verzehren können.) Im Inneren der Zweige sieht man ein besseres Merkmal für die typische Ulmenkrankheit. Das Holz der erkrankten Ulmen zeigt nämlich in den äußeren Jahrringen konzentrische Zonen großer Frühlingsporen, die gegenüber ihrer Umgebung und gegenüber älterer Frühlingsporenkreise eine dunkle, gelbe bis braune, ja schwarzbraune Farbe angenommen haben. Es sind aber nicht die ganzen Ringe von Frühlingsporen gleichmäßig braun gefärbt, sondern die braune Verfärbung tritt vielmehr nur fleckenweise in dem Porenring auf und zwischen den Flecken bleiben unverfärbte Stücke stehen. Die Braunfleckigkeit ist besonders charakteristisch (Taf. I, Abb. 1).

Da die Querscheiben von den Zweigspitzen nach unten in älteren Jahrgängen eine zunehmende Zahl aufeinander folgender kranker Jahrringe zeigen, muß man schließen, daß das Erkranken an älteren Zweigteilen begonnen hat und zu jüngeren aufgestiegen ist. Der Pilz könnte dann von den Knospen aus in die neuen jungen Triebe jeweils vordringen. So wären die Querscheiben mit erst wenigen braunen Punkten und ausschließlich im jüngsten Jahrringe im Frühjahr oder Sommer vom vorjährigen Jahrring erst befallen und erobert worden.

#### Tafel I. Figuren-Erklärung.

##### Abb. 1.

Querscheibe einer alten, kranken Ulme mit normalem dunklem Kerne und weißem Splinte. In diesem treten die typischen braunen Flecke in den 2 letzten Jahrringen deutlich hervor.

##### Abb. 2.

Links: *Graphium ulmi*-Myzel in Gefäßen kranken Ulmenholzes. Rechts: Thyllenburg. Nach Chr. Buisman (Die Jepenziekte, Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij 1933.)

##### Abb. 3.

a Bakterien in den Gefäßen der Ulme. b einzelne Bakterien mit polaren Geißeln, *Pseudomonas lignicola* Westerdijk. Nach einem Artikel „La maladie des Ormeaux“ in Revue horticole Suisse 1932, S. 5. Das Bild ist nach dem Original von Dr. Westerdijk „De Jepenziekte“ door Joh. Westerdijk en Christine Buisman 1929, S. 47—50 und S. 72 ff. gezeichnet.

## Tafel II.

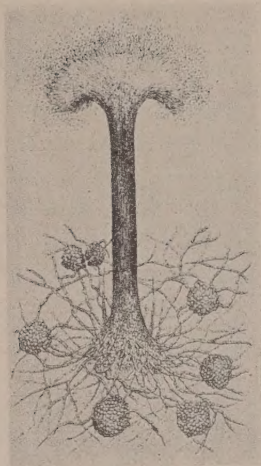


Abb. 4.



Abb. 5.

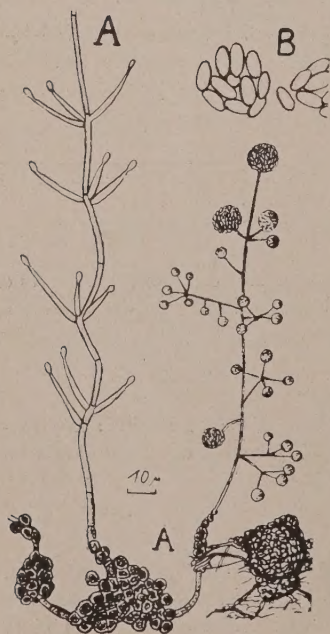


Abb. 6.

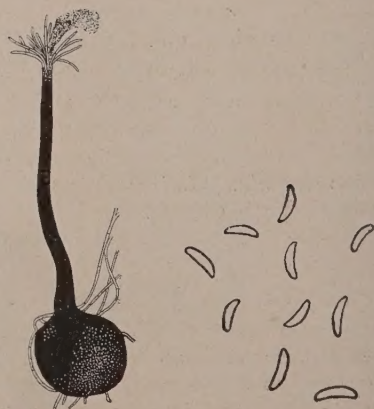


Abb. 7.



Wenn nur 2—3 Jahrringe braunfleckig sind, beweist das, daß die Krankheit nicht länger wie 2—3 Jahre dauert, da sie nicht von einem Jahrring auf den nächst älteren zurückgreifen kann. Der Baum kann mit 2—3 kranken Jahrringen zum Absterben kommen. Nach der Literatur soll die Erkrankung der Gefäße nach oben und nach unten fortschreiten.

Durch viele, im vorgehenden besprochene, tüchtige Forschungen der gesamten Literatur von 1931—1935 steht also fest, daß die bis 1919 unbekannte Ulmenkrankheit sich in pathologischen Veränderungen mehr oder weniger zahlreicher Gefäße des jüngsten Jahrringes der Ulmen äußert. Die ergriffenen Gefäße bilden Thyllen oder sie scheiden Stoffe ins Innere aus, die vielleicht ihrer Innenmembran entstammen. Die Wasserleitung wird behindert, die Wände der Gefäße samt benachbarter lebender und toter Organe werden verfärbt. Aus solchen Gewebeteilen wächst im Feuchtraum und besonders auf saurem Nährboden regelmäßig (und nur im Winter schwieriger) ein parasitärer Pilz, *Graphium ulmi*, heraus. Dieser gehört zu *Ceratostomella ulmi*. Konidien bilden sich auch auf Koremiumsäulen. Konidien vermehren sich auch

## Tafel II. Figuren-Erklärungen.

### Abb. 4.

Konidien ausstäubendes Koremium und auf dem an seiner Basis ausgebreiteten Myzele entwickelte Sklerotien. (In Kultur gezogen). Nach Dr. van Vliet und Dr. Chr. Buisman „Die Jopenziekte“ in Tijdschrift der Nederlandsche Heide-  
maatschappij 1933. (Overdruk S. 7.)

### Abb. 5.

Koremien von *Graphium ulmi* in Kultur gezogen. Nach Mikrophotographie von Prof. Athos Goidanich und Dr. Gabriele Goidanich: Lab. di Entomologia e Labor. di Biologia del R. Istit. Sup. Agrar. di Bologna.

### Abb. 6.

*Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth. Verursacher der Welkekrankheit der Ulme. A links Konidienträger aus schwarzen sklerotienähnlichen Stroma-Zellgruppen entsprungen, trägt quirlförmig gestellte Seitenäste, welche endständig je eine ovale Konidie abschnüren. A rechts: die ebenfalls aus solchen sklerotialen Zellverbänden entsprossenen Konidienträger und verästelten Seitenträger mit in einem Tröpfchen angesammelten Konidien (Schein-Köpfchen). B normale Konidien (vergr.). Nach Wollenweber S. 284 „Die Wirtelpilz-Welkekrankheit (Verticilliose) an Ulme, Ahorn, Linde etc. Arb. der Biolog. Reichsanst. f. L. u. Forstwesen, Bd. 17, 1929.

### Abb. 7.

Nach Dr. Chr. Buisman. Plaat II, Fig. 3 und III, Fig. 5. Perithezium von *Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buisman mit langem Schnabel und endständigem Zilienkranz. Askosporen treten über die Mündung aus; sie sind sehr vergrößert daneben gezeichnet.

## Tafel III.

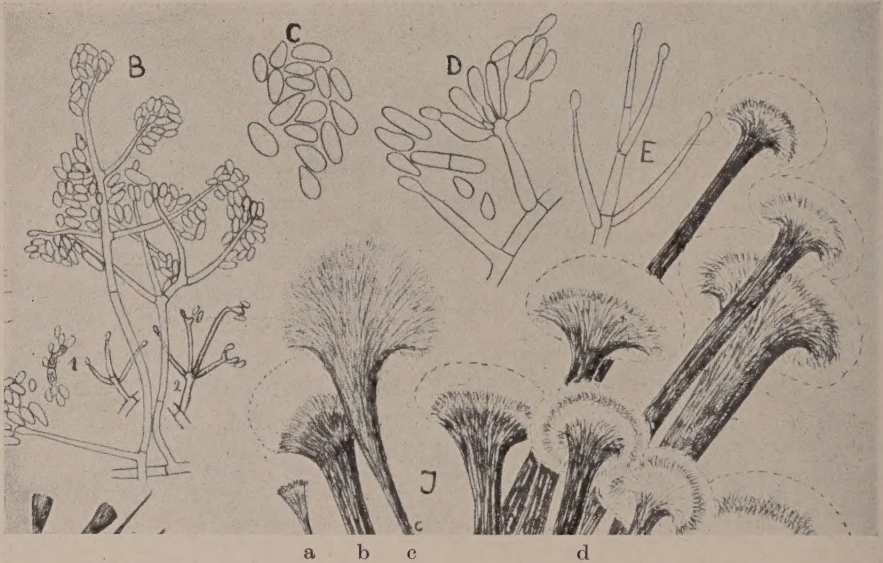


Abb. 8.

*Graphium ulmi* Schw. Nach Wollenweber l. c.

**B.** Wassertropfenkultur des aus krankem Ulmenholze erwachsenen Pilzes. Unregelmäßig verästelte, hyaline Konidienträger mit am Ende abgeschnürten und angesammelten ovalen Konidien. B (1) Konidien in Vermehrung durch hefeartige Sprossung. Rechts hievon (2) zwei isolierte Konidienträger mit endständiger Konidienabschnürung. **C** Stärker vergrößerte Konidien (oval bis birnförmig) aus sog. pionnotes-ähnlichen,<sup>1)</sup> schleimigen oder von Luftmyzel durchwachsenen Fruchtlagern. Die abgefallenen Konidien sprossen hefeartig. **D** Konidienträger mit beginnender Verzweigung und Konidienbildung aus einem Lager wie C. **E** Konidienträger mit beginnender paariger Gliederung der Seitenzweige und mit endständigen Konidien. **J** Fruchtkoremien verschiedener Größe und Gestalt aus demselben Lager. **a** Ende eines jungen, gestielten Koremiums. **b** reifes Koremium mit ausgebreitetem Konidienträger-Büschel wie d (**c** sterile Koremium-Bildung), **b** und **d** echte Koremien mit verschieden langem, dunkel bis schwarz gefärbtem Stiele. Der Stiel endet in einen straußähnlichen Konidienträger-Büschel, auf dem sich gelbliche Konidienmassen häufen.

<sup>1)</sup> *Pionnotes*-Zustand: Wenn sich Konidien in schleimiger Schicht und auf feuchtem Substrat an kriechendem Myzel entwickeln und durch Sprossung vermehren. *Cephalosporium*-Zustand: Wenn sich Konidien in falschen Köpfchen an der Trägerspitze anhäufen.



durch hefeartige Sprossung auf feuchter Unterlage. Das Vorkommen von Sklerotien scheint selten in der Natur zu sein, öfters aber in Kulturen vorzukommen. Myzel im kranken Holze ist meistens nicht zu finden.

Da dasselbe pathologische Bild sich auch bei anderen Parasiten im befallenen Holze zeigt, ist nur das Herauswachsen des *Graphium*s aus den gebräunten Flecken des kranken Holzes beweisend für die Anwesenheit der neuen Ulmenkrankheit. Ihre Verbreitung ist nur möglich da, wo sich Konidien oder Perithezien bilden, deren Sporen verbreitet werden können, z. B. Konidien an in die Luft ragenden Trägern und Perithezien, deren Sporen in freie Luft abgeworfen werden können.

Der Ulmenpilz kommt in den kranken Gefäßen selten und spärlich vor und ist nur in den letzterkrankten im Frühjahr und Hochsommer manchmal zu finden (Taf. I, Abb. 2).

Es ist nicht bekannt, wie er in das nächstjährige Frühholz und zwar in die neuen Gefäße kommt, ob er das Parenchym (besonders die Markstrahlen) als Brücke mit seinem Myzel durchwächst oder die Interzellularen oder ob er als Hefeform durch Sprossung der Konidien zu Massen vermehrt, vom Wasser innerhalb der Gefäße verschwemmt werden kann, wie angenommen wurde.

Das Studium der so interessanten Ulmenkrankheit darf also trotz der vielen und umfangreichen Publikationen nicht als beendet, unser Wissen nicht als gesättigt betrachtet werden, die Arbeit an diesem Thema muß vielmehr fortgesetzt werden. Auch das Auftreten des Bakteriums, *Pseudomonas lignicola* (Taf. I, Abb. 3), was bei Ulmen vorher nicht beobachtet worden war und jetzt auf einmal weit verbreitet auftritt und ganze Gefäßlumina verstopft, muß genauerer Untersuchung unterzogen werden. Soll es wirklich aus den Blattnerven in die Holzgefäße eindringen, sobald diese nicht mehr Wasser führen? Auf welche Weise wird die Wasserleitung unter Lufteintritt unterbrochen? Warum hat man *Graphium*-Myzel in den Gefäßen so lange gar nicht gefunden und behauptet jetzt, es trete erst im Frühjahr wieder auf? Woher soll es im Frühjahr plötzlich in der Kambialzone des ganzen Baumes da sein und die über die ganze Holzoberfläche sich bildenden Gefäße krank machen? Diese Fragen lassen sich bei systematischen Studien beantworten.

Angaben, gebräunte Längsstreifen (im Querschnitt Flecke), welche Gefäße mit Bakterien enthalten, wären dunkler gefärbt als Streifen, welche als *Graphium*-Produkte gelten, *Graphium* aber gar nicht enthalten, müßte genauer begründet werden; ebenso die Angabe, nur die Bakterien enthaltenden Längsstreifen seien schon nahe am Mark (d. h. wohl nahe dem Primärholze) zu finden; ebenso die Angabe, nur diese, Bak-



terien enthaltenden, Längsstreifen verliefen ununterbrochen, die sog. *Graphium*-Streifen (auch ohne *Graphium*) seien öfters unterbrochen.

Ich vermisse eine eingehendere Beschreibung und Abbildung der durch künstliche Infektionen hervorgerufenen Erscheinungen, insbesondere auch jene an anderen Holzarten als an Ulmen eingetretenen Verfärbungen im Laufe von 1–2 Jahren.

Warum ist die der Verfärbungen durch *Graphium ulmi* und jene von anderen Pilzarten nicht genauer gekennzeichnet und abgebildet? Ich verkenne gewiß nicht die vielen bisherigen ausgezeichneten Untersuchungen und die wertvollen Feststellungen; ich will nur darauf hinweisen, daß der angeschnittene Fragenkomplex nicht vollständig und ausreichend beantwortet ist und deshalb noch nicht aus der Hand der Forscher und Forscherinnen gelegt werden sollte.

Zu erforschen wäre hiezu noch:

Mit welchen (Färbe-)Mitteln ist der Parasit als Myzel im Ulmenholz sichtbar zu machen? Wovon ernährt er sich im Ulmenholz? Greift er die Innenschicht der Gefäßwände an oder den Inhalt des Begleitparenchyms und kann er sich infolgedessen radial durch die Markstrahlen verbreiten? Warum scheint er dies aber nicht zu tun und bleibt scheinbar im Frühholze desselben Jahrringes? Durchbohrt er die Holzmembran? Bei welcher Wassertemperatur stirbt er ab, wenn er mit krankem Ulmenholz in das heiße Wasser versenkt wird?

Soll man das Ulmenholz unter Wasser spannen, wie ich es für das Blaufäuleholz vorschlug? Wo bleibt der Ulmenparasit den Winter über? Warum ist er nicht näher studiert, wenn er nach künstlicher Infektion andere Holzarten befällt, jedoch nur mit der Folge einer mehr gleichmäßigen Verfärbung auf größeren Bezirken? Wo dürfte die ursprüngliche Heimat des Parasiten sein?

Vermutlich kam er mit Werkholz in Hafenstädte Hollands, so wie er nachgewiesenermaßen aus Nordfrankreich nach Amerika kam. Jedenfalls dürfte er nicht aus Europa stammen — wenigstens nicht in seiner ulmenbewohnenden Form, da er sonst doch wohl längst durch seine Schädigung aufgefallen wäre.

Die Verbreitung der Ulmenkrankheit schrieb man ursprünglich dem Winde zu. Das hat nur eine Berechtigung für die Verbreitung der Konidiosporen,<sup>1)</sup> welche auf in die Luft ragenden Trägern abgeschnürt werden. Es hat keine Berechtigung für die durch Hefesprossung<sup>1)</sup> vermehrten Zellen, die primär von diesen Konidien auf feuchtem Medium abgeschnürt wurden und sich weiter nach Hefeart vermehren.

Wenn die Sporen auf den Koremienköpfchen<sup>1)</sup> schleimige Oberfläche haben, dürften auch sie weniger für die Windverbreitung geeignet sein.

<sup>1)</sup> Siehe Tafel II.



Solche Sporen dürften am wirksamsten durch Regen abgeschwemmt werden.

Solange man glaubte, die primäre Infektion erfolge durch die Blätter und deren Gefäßbündel bis in die Leitbahnen des Holzes der Zweige, war eine Infektion durch die vom Winde auf das Laub der Äste verblasenen Konidien anzunehmen. Es war aber in Baarn nachgewiesen, daß eine solche Infektion durch das Blatt wohl für *Pseudomonas lignicola* anzunehmen sei, aber nicht für *Graphium ulmi*.

Die sekundäre Verbreitung durch Tiere ist möglich für Insekten, wenn sie mit dem *Graphium*-Pilz in Berührung kommen. Wie ich vorne ausführte, kommen die Rinden-Borkenkäfer der Ulme als Verbreiter dann in Frage, wenn sie in wasserarmer Rinde brüten können. Dies ist der Fall, wenn die Bäume für den Käferbefall in Trockenjahren disponiert sind. Dann löst sich auch die mit Gängen stark besetzte Rinde ab, so daß die Pilze in den Gängen zur Windverbreitung frei werden, während sie vorher nur von den Käfern selbst verschleppt werden konnten.

Die schwachen Verwundungen beim Reifungsfraß in den Astgabeln dürften kaum bis in die Region der großen Frühlingsgefäße des Holzes greifen. Im Parenchym aber nimmt man eine Verbreitung des Myzeles nicht an.

Bei meinen hiesigen Beobachtungen wurde die Krankheit nur durch Absterben von Zweigen und Ästen mit Abwelken des Laubes erkannt. Im Innern der Äste waren aber weithin die Gefäßbräunungen und Verstopfungen zu sehen, sobald man einen, auch noch so jungen, Zweig abschnitt.

Ein Zusammenhang dieser Leitungssysteme in den letzten 1 bis 2 Jahren mit der Zweigoberfläche fehlte aber, die Rinde lebender Zweige war ganz normal und auch jene von abgestorbenen Zweigen war noch ganz geschlossen. Es gab keine Anzeichen, daß der Parasit von ihnen aus sich verbreiten könne.

Es erscheint mir deshalb sehr wahrscheinlich, daß der Pilz nur dann zur Konidienbildung kommt, wenn die kranken Gefäße an die Luft kommen. Dies kann erfolgen, wenn der Sturm Zweige und Äste zerbricht (wie durch jede andere Veranlassung von Bruchstellen). Dann dürfte Feuchtigkeit und Wärme nötig sein, den Pilz zur Konidienbildung zu bringen.

Die Koremien und Perithezien dürften erst in einem späteren Stadium entstehen, wenn die Baum- und Astrinde aufreißt, sich lockert und ablöst, so daß die genannten Organe unter ihrem Schutzdach Raum, Feuchtigkeit, Wärme und saprophytische Ernährung finden (wobei die Peritheziumbildungen auch noch an das Zusammentreffen von plus (+) und minus (—) Myzel gebunden sind).

Die besten Bedingungen für eine Massenentwicklung des Pilzes dürften dieselben sein wie jene für eine Massenentwicklung der Borkenkäfer.

Beide „Epidemien“ dürften einander folgen und miteinander verbunden sein. —.

Beim ersten, vereinzeltten Auftreten der Krankheit aber dürfte ohne solche Dispositionszustände das epidemische Auftreten lange auf sich warten lassen, falls nicht der Mensch besonders günstige Epidemie-Verhältnisse erst schafft.

Diese Gefahr scheint mir aber gerade am meisten an den Orten zu bestehen und unter den Verhältnissen einzutreten, in denen sofortige Fällung der kranken Stämme gefordert wird. Gemildert wird die Gefahr, wenn nur Winterfällung erlaubt und angeordnet wird. Immerhin bedenke man, was es heißt, große Ulmen mit ihrer ausgebreiteten Krone zu fällen. Hunderte von Reisigwellen aus den zerstreuten und oftmals zerbrochenen und zersplitterten Ästen werden dann zusammengetragen; wie schwer wird es sein, die Verbrennung des ganzen Reisigs durchzusetzen?! Wie viel kleines Material hievon bleibt im Gestrüpp und Gras des Umkreises liegen! Welche Masse von derberen und dickeren Ästen müssen abgelängt und abgehackt oder abgesägt werden. Diese wird man nicht entrinden können und nicht verbrennen wollen; sie kommen zum Abtransport, werden aufgespalten und z. B. in den Hütten der Waldarbeiter aufbewahrt, bis sie trocken genug sind, um als Brennholz verwendet werden zu können. Dann kommt erst die Zerlegung des Stammes in Nutzholzrundstücke, die verkauft werden. Schließlich wird vielleicht auch die kranke Wurzel gerodet.

Wie viel Sägmehl, wie viel Späne gibt es bei all diesen Operationen, die unter Umständen zur Sporenbildung des Pilzes führen und ihn verbreiten können?

Diese Gedanken wären von jenen zu würdigen, welche eine Sanierung zu leiten haben.

Auf jeden Fall kann man meines Erachtens jetzt schon empfehlen, solche Arbeiten bis zum 1. Februar zu beenden, die Fällungsplätze sorgfältig von allen Holzresten zu reinigen und verschwenderisch weit zu gehen im Verbrennen des Abfallmaterials.

Zu empfehlen wäre auch, die Schnittflächen des Nutzholzes mit einer desinfizierenden Flüssigkeit (z. B. Karboliineum) zu bestreichen.

Zu beachten sind ferner die Desinfektionsmethoden, welche die Amerikaner anwenden, um importiertes Ulmenschnittholz bei der Ankunft mikrobefrei zu machen. (Vergl. hiezu unsere früher gemachten Angaben S. 77.)

Bei den Fällungen müßten zuverlässige, geschulte Aufsichtspersonen walten.



Eine besondere Aufgabe wird es sein, lokal genauest Buch zu führen, wie viele Ulmen gefällt wurden unter Notiznahme, warum die Fällung notwendig war, ferner Aufschreibung der Stämme, die für gesund gehalten werden. Für diese müßten die vermuteten Gründe des Gesundbleibens (z. B. tiefgründiger, feuchter Standort, Fehlen von Borkenkäfern, von Verletzungen etc.) gebucht werden. Auch die Arten und eventuell Varietäten und Rassen der jahrelang oder überhaupt dauernd gesund gebliebenen Ulmen wären zu notieren.

Die Lagerplätze der Ulmen wären zu beobachten und die amerikanischen Desinfektionen mit Wasserdampf wären zu erproben.

Die Ulmenverwendung als Straßebäume wäre jedenfalls aufzugeben oder doch einzuschränken, die Park- und Wald-Ulmen sollten die frischeren Böden einnehmen und nur in Mischung mit anderen Waldbäumen stehen. Dabei wäre noch zu untersuchen, wie groß die Infektionsgefahr für andere Holzarten sich bestätigt und welche Folgen sie haben kann, damit man resistente Arten zu Genossen der Ulmen auswählen kann.

Wenn ich mich nurmehr auf Empfehlungen beschränke und anderen die Arbeit überlasse, hat das, abgesehen von meinem hohen Alter, Gründe, die für mich leider zwingend sind; ich kann leider nicht mehr in Feld und Wald herumstreifen und zwischen Tal und Höhen umhersteigen, sammeln und beobachten.

Wenn man nun Versuche anstellt — und es sind solche ja bereits unternommen worden — Ulmen-Arten, Varietäten, Rassen oder Bastarde auszulesen, welche sich als widerstandsfähig erweisen, so ist es notwendig, zunächst die einheimischen Ulmen sicher zu unterscheiden. Dies gilt auch für den Fall, daß man widerstandsfähige Individuen auslesen will, um sie vegetativ zu vermehren (durch Pfropfen auf andere Individuen derselben Art, Varietät, Rasse etc.).

Es ist zu empfehlen, sich zuerst und am eingehendsten mit den auch biologisch (und somit waldbaulich) am bekanntesten drei einheimischen Arten zu beschäftigen.

Diesen Fragen ist zum Teil schon die Erprobung ausländischer Ulmen vorausgeeilt, ohne daß man eine Art von biologisch geeigneten Eigenschaften, mit technisch wertvollem Holze und genügender Widerstandsfähigkeit gefunden hätte. Die Unterscheidung unserer drei Ulmenarten ist besonders auf Grund der älteren Bearbeitungen und Veröffentlichungen von Moritz Willkomm sehr erleichtert. Ich füge daher eine Tabelle an, die er seinerzeit entworfen hat und die ich, etwas vereinfacht und präziser für die forstbotanischen Bestimmungsübungen mit meinen Schülern gestaltet, verwendet habe: Siehe Seite 171 u. 172.

In Nordostamerika, wo schon sehr umfangreiche Ulmenfällungen vorgenommen werden mußten, ist besonders der Verlust der dort heimischen *Ulmus americana* zu bedauern. Heinr. Mayr (Fremdl. Wald- und Parkbäume für Europa, 1906, S. 523) sagte von ihr: „Die mächtige, bis 35 m hohe Ulme ist ein Lieblingsbaum in den Neuenglandstaaten von Nordamerika; berühmt sind die Ulmen von New Haven (City of Elms).“ Sie scheint stark anfällig zu sein.

Von den asiatischen Arten sind die weniger hinfälligen Arten schwachwüchsig und niedrig, wie z. B. *pumila*.

Die den Ulmen nahe stehenden Holzarten: *Zelkova crenata*, Kaukasische Keaki, Kaukasus, frostempfindlich im Herbst und Winter bei uns.

*Zelkova Keaki* Sieb., Japan, Korea. Kommt nur für die wärmsten Lagen Europas in Betracht. Holz in Japan wertvoller wie Eichenholz<sup>1)</sup>.

Sie sind beide als anfällig für die Ulmenkrankheit zu betrachten und spielen für Mitteleuropa keine Rolle.

Immerhin soll hier vor ihrer Anzucht wegen ihrer Empfänglichkeit gewarnt werden!

Es scheint daher tatsächlich lohnend, mit den einheimischen Ulmen zu experimentieren. Dabei ist festzustellen, 1. ob es widerstandsfähige Individuen bei den drei Ulmenarten gibt oder widerstandsfähige Rassen und Varietäten etc., 2. ob man unsere Ulmen mit etwa widerstandsfähigen ausländischen Arten in wünschenswerter Weise bastardieren kann, 3. ob die in praxi bei Epidemien gesund gebliebenen Ulmen nur durch äußere Verhältnisse, z. B. nassen Standort, sich als widerstandsfähig erwiesen. Dies läßt sich leicht experimentell erproben.

Auf alle Fälle muß man also die einheimischen Ulmen morphologisch von einander unterscheiden und ihre Standorte kennen. —.

### Deutsche Ulmen.

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. <i>Ulmus glabra</i> (Mill.), bisher <i>campestris</i> (Spach.) oder <i>suberosa</i><br>= Glatte U., Rotrüster, Feldrüster, Korkrüster,<br>Blätter fast glatt (daher <i>glabra</i> ), deutlich gestielt. | } | einzelne<br>Rippen auch                         |
| 2. <i>Ulmus campestris</i> (Herb.) bisher <i>montana</i> (Smith) und<br><i>scabra</i> (Mill.), Feldrüster, Bergrüster.<br>Blätter sehr rauhaarig (daher <i>scabra</i> ), groß, fastsitzend.                | } | vorne<br>gespalten                              |
| 3. <i>Ulmus effusa</i> (Willd.), Flatterrüster ( <i>effusa</i> wegen der<br>auseinanderstrebenden Äste der nicht geschlossenen<br>Krone. Blätter oben wenig behaart.                                       | } | vorne ein-<br>fache Rippen<br>(nicht gespalten) |

<sup>1)</sup> Näheres in Heinr. Mayr, Fremdl. Wald- und Parkbäume für Europa, S. 526.



Tabelle.

1. Korkulme, Feldulme <i>U. suberosa</i> = <i>glabra</i> = ( <i>campestris</i> )	2. Bergulme <i>montana</i> = <i>scabra</i> = ( <i>campestris</i> )	3. Flatterulme <i>effusa</i>
Blüten: kurz gestielt.	kurz gestielt	lang gestielt
Früchte: 10-Pfennigstück groß, gelblich, kahl, Korn nahe dem Narbeneinschnitt.	1-Markstück groß, grau-grün, kahl, Korn in der Mitte	5-Pfennigstück groß, Rand gewimpert, Nüßchen zentral
Blätter: sehr derb, deutlich gestielt, fast kahl, ( <i>glabra</i> ), einzelne Blattrippen gespalten, Winkel = Bärte. Basis sehr unsymmetrisch.	Blattstiel sehr kurz, Blatt groß, rau, oben scharfhaarig ( <i>scabra</i> ), einzelne Blattrippen gespalten	(oben kahl oder etwas rau), unten scharfhaarig. Blätter im oberen, zwei Drittel einfache Rippen
Knospen: stumpf, schwarzbraun, kahl, Schuppenrand oft mit weißen Haaren.	stumpf, dunkelbraun, Schuppen auf dem Rücken rostrot behaart	spitz, kegelig, zimmetbraun, Knospenränder dunkler, kahl
Zweige: dünn, fast glatt, rot — gelb — braun, meist mit Korkflügeln.	dick, dunkelbraun, behaart, selten mit Kork	dünn, glatt, hellbraun, fast nie mit Korkflügeln
Borke: Eichenborke, weich, hell, tief- und kurzrissig.	Eichenborke, seicht, langrissig, hart, dunkel	Borkeschuppen in dünnen Stücken sich ablösend, also flachborkig
Holz: Mit braunem Kerne, einfache Porenreihen. Wertvollstes Holz von den 3 Arten.	mit braunem Kerne, schmalem Splint, Porenreihen in regelmäßigen Zonen.	breit, Splint weiß, ohne großen Wert, lichtbraunem Kern, Porenreihen in Bänder vereinigt
Ausschläge: sehr selten, viel Wurzelbrut.	sehr selten. Nie Wurzelbrut	sehr reichlich am ganzen Stamm. Nie Wurzelbrut
Standort: Flußniederungen. Sie ist die wertvollste bes. auf besserem Schlickboden.	Berg- und Hügelland	Bruchboden.

Anm. zu 1. Bewohnt Europa, Nordafrika und einen großen Teil von Asien.

Anmerkung zu 2. Geht weiter nach Norden und weniger weit nach Süden wie 1.

Anmerkung zu 3. Geht von Mitteleuropa nach Asien.

Wie es nun wünschenswert ist, unsere Ulmen nach unserer Tabelle nach Blättern, Knospen und Früchten zu unterscheiden, so ist es auch notwendig, sich mit dem Bau des Holzes<sup>1)</sup> bekannt zu machen:

Das Holz der Feldrüster (*U. glabra* Mill.) ist das beste der drei Ulmenarten. Es dient als Bauholz und als Werkholz für den Wagner, zu Gewehrschäften neben dem Nußbaumholz, für den Schreiner, auch als Fournierholz.

Es ist hart und schwer und elastisch, fest und dauerhaft, aber grob- und rauhfaserig und schwer spaltbar.

Das Holz der Bergulme (*U. montana* Sm.) sieht dem Holze der Feldulme ähnlich, doch tritt bei ihr die Dunkelfärbung des Kernes erst nach der Fällung und somit dem Luftzutritt deutlicher hervor.

Es wird in seinen technischen Eigenschaften nicht so hoch geschätzt wie das der Feldulme, doch steht seine Spaltbarkeit höher wie bei dieser.

Das Holz der Flatterulme (*U. effusa* Wild.) ist im allgemeinen leichter wie das der zwei anderen Arten; es soll aber noch schwerer zu spalten sein wie das der Feldulme; dagegen hat es geringere Dauerhaftigkeit und wird im ganzen weniger geschätzt, zumal es einen größeren Splintholzanteil hat.

Das Ulmenholz gehört also zu den wertvollen Nutzhölzern. Es besitzt einen toten, braunen Kern. Auf den lebenden, weißlichen Splint treffen etwa 10—20 Jahrringe. Dann tritt erst von innen die jährlich nach außen fortschreitende Verkernung ein. Es gehört zu den „ringporigen“ Hölzern, da durch das Kambium im Frühling zunächst ein zusammenhängender Ring sehr großer Gefäße (Tracheen) gebildet wird. Diese erscheinen im Querschnitt als Poren. 1 bis 2 oder 3 Poren breit ist dieser Porenring. In der übrigen Jahrringfläche sind nur einzelne oder kleine Gruppen von großen oder kleineren Gefäßen und Tracheiden zerstreut vorhanden. Alle Gefäße haben große, spaltporige Hoftipfel; enge Gefäße haben rundporige Hoftipfel und oft auch Schraubenleisten wie die im Spätholze vorhandenen Tracheiden. Ihre Querwände sind einfach durchlocht.

Die Haupt- und Grundmasse des Holzes besteht aus dickwandigen Holzfasern mit kleinen, schlitzförmigen, einfachen Tipfeln. Sie haben nach Wilhelm oft einen Gallertbelag auf den Innenwänden.

Die Markstrahlen, aus lebendem, dickwandigem Parenchym gebildet, sind schmaler wie die Frühlingsporen. Sonst findet man Parenchymzellen auch als Begleiter der Wasserleitungsorgane; sie hängen alle zusammen und sind mit Interzellularen verbunden, welche das Luftleitungssystem bilden. Diese Parenchymzellen sind lebend und enthalten einen Plasmaschlauch an der Wand. Als Reservestofforgane

<sup>1)</sup> Über Kern und Porenreihenform s. die Übersichtstabelle!



führen sie große Stärkekörner. Sie sind es, welche als sackartige Erweiterungen in die anliegenden Gefäße (Tracheen) und Tracheiden einwachsen, wenn die sie von diesen Organen trennende, gemeinsame zarte Tüpfelhaut (komponierter Tüpfel) wieder anfängt zu wachsen und, dem Druck des Parenchymplasmas folgend, ins Gefäßlumen hineinwuchert. Hier bilden die sich berührenden Wände der Blasen gemeinsame, einfache (Parenchym-)Tüpfel. Diese Auswüchse ins Gefäßlumen heißt man Thyllen. Solche entstehen also nur, wo lebendes Parenchym an Wasserleitungsorgane grenzt. Man findet sie auch im gesunden Ulmenholze und ständig im Kern und vermehrt in den jüngsten Jahrringen bei der Ulmenkrankheit, wenn die Wasserleitung gehemmt wird.

Die Gefäße der Ulmen, welche im Holze des ersten Jahrringes „gruppenweise“ verteilt sind, treten vom zweiten Jahrringe an in schmalen, peripherisch verlaufenden kurzen Wellenstücken zusammen. Diese „Wellen“, welche bei den einzelnen Arten verschieden zahlreich und verschieden breit und deutlich vorkommen, sind gute Erkennungsmerkmale für die Ulmen-Gattung.

Der frische Ulmensplint ist gelblichweiß, der Kern heller oder dunkler braun. Er ist mit dem Splinte nicht immer konzentrisch, sondern, wie unser Bild (Taf. 1) zeigt, oft ziemlich unregelmäßig geformt. Das ist aber nicht für die Ulmen charakteristisch, sondern kommt auch bei anderen Laubhölzern vor.

Nach Wilhelm hat das Strang- und das Markstrahlparenchym des Kernes oft gelb- oder rotbraunen Inhalt; auch die Wände der Holzfasern sind im Kern meist gebräunt. (Auch der frisch gelblichweiße Splint dunkelt beim Trocknen zu einer bräunlichen oder rötlichen Farbe nach.) Im Kernholze erscheinen die Gefäße oft als weißliche Pünktchen bzw. Streifen durch kristallinisches Kalziumkarbonat, was vielfach die Gefäße im Kerne füllt.

Die pathologischen Erscheinungen der Ulmenkrankheit im lebenden Splintholze, bei denen die lebenden Organe absterben, die Wasserleitung gestört und oft unterbrochen wird, das Holz durch Verdunstung wasserarm und durch Luftintritt sauerstoffreicher wird, erinnert vielfach an die normale Kernbildung im zentralen Teile.

Man ist gewohnt, demjenigen die Ursache der Schädigung bzw. der Krankheit zuzuschreiben, den man in den erkrankten Organen findet, ihn sozusagen auf frischer Tat ertappt.

Merkwürdigerweise findet man aber in den kranken Gefäßen und Tracheiden in der Regel weder Pilzmyzel noch Bakterien oder sonstige Mikroorganismen.

Daß Myzel (auch das von *Graphium ulmi* Schw.) nicht in den erkrankten Tracheen und Tracheiden gefunden worden sei, betonten ausdrücklich Frl. Spierenburg, Prof. Falck, Prof. Valkenier-

Suringar, R.R. Dr. Pape, Prof. Höstermann und Noack, Dr. Mary Wilson, Prof. von Tubeuf u. a. — Auch R.R. Wollenweber fand das Myzel in der Regel nicht in den Gefäßen; auch O.R.R. Stapp betont die große Seltenheit von Hyphen in den Gefäßen (Taf. I, Abb. 2).

In den gummiähnlichen Massen der Gefäße will er Hyphen und bakterienähnliche Körper öfters gesehen haben. Er meint, daß Myzel in älteren Krankheitsstadien wieder ganz verschwinde. Die meisten Autoren schließen auf das Vorhandensein von Myzel nur daraus, daß aus krankem Ulmenholze entnommene Holzproben sich alsbald mit *Graphium*-Myzel und Konidien bedecken, sobald man saure Nährmittel beifügt.

Es bleibt vorderhand unerklärt, warum weder Myzel oder seine Reste, noch Wanddurchlochungen gefunden wurden und warum in den wenigen Fällen, in denen es schließlich in dürftigster Form angeblich gesehen wurde, es nur ausnahmsweise, in Spuren da war. Dabei ist zu bedenken, daß es jedem Mikroskopiker aufgefallen sein muß, wie viele mikroskopische Bilder von diesen geschnittenen Ulmenorganen, Pilzfäden vorzutauschen geeignet sind. Ich habe schon Seite 66 darauf hingewiesen, daß Stapp sogar glaubt, das Myzel sei dagewesen und dann wieder verschwunden und neues erscheine im nächsten Frühling in den neuen Gefäßen.

Dieses gänzliche Verschwinden und das längs ganzer Äste und Stämme in der Kambialregion plötzliche Wiedererscheinen ist ebenso schwer vorstellbar, wie die Bildung von Konidien an solchem innerhalb der Gefäße gewachsenen Myzele und die Verbreitung dieser Konidien mit dem Wasserstrom, wie Wollenweber meint.

Alle Autoren stimmen aber darin überein, daß — besonders im Frühsommer — aus dem kranken Ulmenholze nur das *Graphium ulmi* herauswachse, wenn man aseptisch und auf sauren Nährböden kultiviere. Das heißt, es ist heute allgemein als Axiom angenommen, was Fräulein Schwarz schon in ihrer Doktorarbeit gefunden und mit denselben Nachweisen festgestellt hatte.

Trotz diesen Vorstellungen wurde aber auch die Vermutung ausgesprochen, daß bei horizontaler oder Quer-Ausdehnung der Krankheit innerhalb der Ulmenäste die Markstrahlen vom *Graphium* Myzel als radiale Verbreitungsbahnen benützt würden. Aber auch im Parenchym haben die vielen Berufsmikroskopiker ein Myzel nicht gesehen!

Ich darf hier erinnern, daß auch in Stammauswüchsen der Lorbeer-bäume auf Teneriffa und in Südeuropa das Pilzmyzelium von *Exobasidium Lauri* nicht gesehen wurde, bis ich eine Methode angab, die es sichtbar machte<sup>1)</sup>. Dort handelte es sich aber um junges, prall mit Plasma

<sup>1)</sup> Tubeuf. Die geweihförmigen Pilzgallen an Lorbeer. Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landw. 1913, S. 401. Mit Abb.



gefülltes, zartes Gallengewebe, von dem sich die ebenso jugendlichen Pilzfäden für das mikroskopische Auge nicht abhoben, so lange das Plasma vorhanden war. Erst nach Behandlung mit erwärmtem Chloralhydrat wurden die Pilzmembrane nun sichtbar und durch Färbung auffallend. Hier aber bei der Ulmenkrankheit liegen die starren Holzorgane mit ihren weiten Luminis klar vor dem Beschauer und die Pilze wären im freien Raume sehr leicht zu sehen und hätten alle Veranlassung, sich in dem idealen Feuchtraume zu verbreiten. Holzwände, Myzelwände und Myzelplasma wären gut verschieden färbbar. Trotz allem werden sie immer wieder als abwesend oder selten sichtbar gebucht.

Bemerken möchte ich hiezu allerdings, daß in Agar-Kulturen, die ich der Güte von Frl. Prof. Westerdijk und Frl. Dr. Buisman verdanke, das Myzel äußerst zart erscheint, so daß es, falls es Membranen eng angeschmiegt wäre, jedenfalls auch schwer zu sehen wäre, besonders ohne Färbungen. Im freien Raume könnte es aber doch gefunden werden.

Die Infektion kann nur von Frühling bis Spätherbst geschehen von Holzwunden aus, die bis zum jüngsten Frühlingsporenkreis der erkrankten Äste, Stämme, Wurzeln reichen. Bei unverletzter lebender Rinde kommt der Parasit nicht ins Freie und zur Verbreitung. Fällungen und Ästungen etc. sind daher auf den eigentlichen Winter zu beschränken, wobei die Äste und Rinde und der Fällungsabfall sehr sorgfältig an Ort und Stelle zu verbrennen sind. Alle Wundstellen stehenbleibender Bäume sind mit Steinkohlenteer zu überstreichen.

Die Folgen der Krankheit bestehen im unzeitigen Abtrocknen des Laubes, Abdürren der Ästchen und Äste, Fortschreiten im Stamme bis zur Basis und eventuell bis in die Wurzeln.

Sanierungsmaßnahmen: Vermeiden der Ulmennachzucht in Saat- und Pflanzgärten und der Ausspflanzung in Parkanlagen, Alleen, Waldungen.

Ersatz durch andere Holzarten, z. B. Ahorne, Eschen, Pappeln, Buchen, Eichen etc.

Verbot der Einfuhr von Ulmenpflanzen und der Versendung im Inland. Immune oder doch genügend widerstandsfähige Ulmen-Arten, -Rassen und Individuen des In- und Auslandes mit ähnlichen Eigenschaften, derentwegen wir unsere Ulmen schätzen, sind bisher vergeblich gesucht worden, dürften aber doch vorkommen. Die standörtlichen und klimatischen Ansprüche der Ulmen sind aufs genaueste zu studieren. Die Versendung von berindetem Ulmenholz wird verboten. Entrindetes Ulmenholz (Werkholz zur Verarbeitung, Fournierholz) ist durch Heißdampf-Sterilisation nach amerikanischem Muster unschädlich zu machen.

### Eigene Beobachtungen und Betrachtungen.

In München erhielt ich vor ein paar Jahren erstmals die Ulmenkrankheit aus einem Privatgarten im Osten (Prinzregentenplatz), dann aus zwei Gärten im alten Schwabing, ferner im Sommer 1934 aus einem Vorgarten der Leopoldstraße.

Durch die Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz und das Forstbotanische Institut erfuhr ich noch einen Fall in der

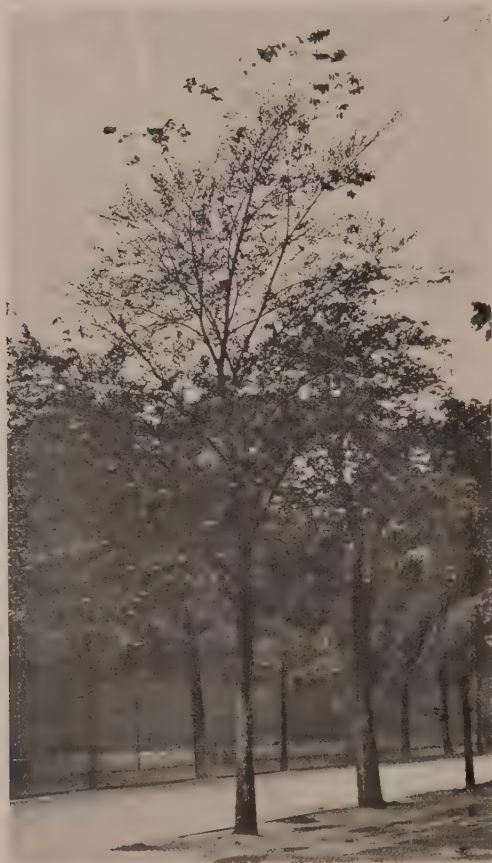


Abb. 9. Zweigspitzendürre durch starke Blütenbildung.

Ainmillerstraße, einen in der Tristanstraße, einen durch die Stadtgärtnerei und einen durch die Kron-  
gutsverwaltung. Man er-  
sieht hieraus, daß eine plan-  
mäßige aktive Erkundung  
nicht in die Wege geleitet  
wurde und daß die wenigen  
Angaben nur zufällige wa-  
ren. In städtischen Park-  
anlagen sind seitdem ein  
paar hundert kranke Bäume  
gefällt worden.

Früher wie diese Fälle  
liegen Meldungen, bei denen  
es sich bei Besichtigung um  
andere Krankheitsursachen  
handelte. —

Entlaubung und Ab-  
trocknen von Zweigenden  
der Ulmen, die nur durch  
sehr starke Blüten- und  
Fruchtbildung hervorgeru-  
fen wurden, hatten nichts  
mit der Ulmenkrankheit zu  
tun; sie wurden von mir  
schon oft in Samenjahren  
beobachtet und im Jahre  
1918/19 sowie im Jahre 1934  
genauer untersucht und ver-

öffentlicht<sup>1)</sup> —. (Siehe Abb. 9 und 10.)

Bei meinen täglichen Erholungsspaziergängen im Frühjahr 1934 längs eines Parkes an der Friedrichstraße lag auch nur diese Erscheinung

<sup>1)</sup> Tubeuf, 1. Absterben der Ulmenäste im Sommer 1920. In Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1920, S. 228.



vor. Von den Randbäumen dort stammt das Material zu den Photographien und Zeichnungen in meinem zitierten Artikel vom Frühjahr 1934<sup>1)</sup>. Auf diesem Spaziergang kam ich auch täglich zum Habsburgerplatz, welcher ganz von einer Ulmenbaumreihe umgeben ist.



Abb. 10. Zweigspitzendürre durch starke Blütenbildung. Die Laubknospen an den Zweigenden treiben nicht aus und vertrocknen schließlich.

Vor einigen Jahren wurden diese Ulmen stark und gleichmäßig zurückgeschnitten. Sie gehören alle zu *Ulmus campestris*, der Korkulme oder Feldulme, während die zum Teil sehr alten und hohen Ulmen im englischen Garten zumeist zur Bergulme, *Ulmus montana*, zählen.

<sup>1)</sup> 2. Ferner daselbst 1934, S. 423. Mit 6 Abb. „Absterben von Ulmenästen“.

Diese Feldulmen vom Habsburgerplatze strotzen von Gesundheit, haben ihre, vor mehreren Jahren erfolgte, starke Beschneidung gut überstanden und schöne, gleichmäßige Formen bekommen.

Diese Ulmen blühten 1934 in überschwänglicher Weise, bildeten aber trotzdem Blätter aus den Endknospen und blieben somit normal. Dagegen hat eine in einem Vorgarten stehende Ulme, welche im Vorjahre oder in diesem Frühjahr sehr stark zurückgeschnitten wurde, eine solche Menge langer Ausschlagruten gebildet, daß am 19. August eine größere Anzahl braunblättrig wurde. Die Untersuchung hat ergeben, daß die sehr großen Blätter vom Rande her dürr werden, während die großen Seitennerven noch grün umsäumt sind. Diese einjährigen Ruten zeigten einen weißen Holzkörper ohne irgend eine Verfärbung und hatten die Bedingungen zu üppiger Entwicklung. Wenn ihre Blätter jetzt abdürren und im Blattfleische zwischen den Seitennerven braun werden und die braunen, ausgetrockneten Teile zerbröseln, ja die ganzen Blätter schließlich abfallen, erinnert das sehr an ulmenkranke Bäume; und doch liegt diese Krankheit an dem beschriebenen Exemplar im Vorgarten des Habsburgerplatzes nicht vor. Die äußeren Symptome können also irreführen und nur die Gefäßbräunung in äußeren Jahrringen entscheidet für die vernichtende Ulmenkrankheit. Die vorbeschriebene Ulme hat aber offenbar zu viele lange und üppige Ausschlagruten an den querdurchsägten Ästen gebildet, mehr als der verstümmelte Mutterast im Sommer mit Wasser versorgen konnte.—.

In München ist also, wie aus den vorstehenden Mitteilungen ersichtlich war, die Ulmenkrankheit verhältnismäßig spät und langsam eingetroffen oder beobachtet worden.

Eine ausreichende organisierte Beobachtung durch hiezu aufgestellte Organe ist aber auch für keine unserer Stellen für Pflanzenschutz möglich, denn sie würde sehr viel Personen erfordern und sehr viel Kosten verursachen.

Man stelle sich nur einmal einen solchen Fall vor: Die äußeren Merkmale sind: Abdürren der Blätter an der Spitze oder doch Peripherie des Baumes. Solches Abdürren kann durch verschiedene Ursachen veranlaßt sein. Wenn auf „Ulmenkrankheit“ geschlossen werden soll, braucht man auch innere Merkmale der erkrankten Äste. Diese Äste sind oft nur schwer mit Leitern und Arbeitern zu erlangen. Treffen die inneren Merkmale zu, so ist das durch Sachverständige festzustellen. Zur Beschaffung von Ästen muß schon eine Verhandlung mit dem Besitzer vorangehen. Die Äste sind in eines der wenigen (2) hiezu eingerichteten Institute zu transportieren und dort zu untersuchen. Auch jetzt noch kann ein Zweifel bleiben, ob die echte Ulmenkrankheit (*Graphium*) oder etwa ein anderer, ähnlich wirkender, aber nicht so ansteckender und daher weniger gefährlicher Pilz (z. B. *Verticillium*)



vorliegt. Ja, um sicher zu gehen, muß man den Parasiten aus dem erkrankten Holzstück züchten!

In der Bayer. Verordnung vom 21. April 1932 ist hierauf nicht näher eingegangen und es ist auch ein anderer Weg eingeschlagen. Zur Anzeige „verdächtiger“ Ulmen ist der Besitzer von Parks, Alleen, Gärten etc. verpflichtet und zwar an eine der genannten Anstalten. Eine solche Anzeigeausführung ist natürlich sehr unsicher, haben doch Parkanlagen oft Hunderte, ja Tausende von Ulmen und diese sind oft so hoch, daß die Krone im Blätterwald kaum oder nicht erkennbar ist, denn die äußeren Merkmale sind ja nur im Sommer und nicht im winterkahlen Zustande erkennbar.

Es wird die Ausführung der Krankheitsfeststellung, wenn sie wirklich erfolgt, große Kosten machen, ohne daß ein Etat für diese Kosten vorhanden ist und ohne daß die nötigen Ausführungs- und Untersuchungspersonen vorhanden sind. Noch viel schwieriger und kostspieliger gestaltet sich aber der Fall, wenn die Ulmenkrankheit festgestellt ist und man ihrer Weiterverbreitung, die man verhüten will, entgegensteht. Wie sollen die Arbeitskräfte für die Fällungen beschafft und die Kosten gedeckt werden? Hat man dabei Garantien, daß wirklich die Seuche ausgetilgt werden kann?

Hat man Sicherheit, daß nicht gerade durch die Fällung (wenigstens im Sommer) und die Verbreitung des Holzes kranker Stämme, die Krankheit weitergetragen wird? —.

Die Feststellung der Krankheit an Stämmen, Ästen und Gipfeln erfolgt nur im Sommer; jeder Baum muß numeriert werden. Die entnommenen Äste tragen die gleiche Nummer und werden in den Instituten untersucht. Die als verseucht befundenen Nummern müssen in Natura am Baum mit einem Fällungszeichen oder einer Farbe dauerhaft bezeichnet werden; die Fällung erfolgt dann im Winter vor Ende Februar, ebenso die Aufarbeitung, der event. Verkauf und Forttransport.

Alles Abfallmaterial (Zweige, Rinde, Holzspäne etc.) sollen gleich bei der Fällung an Ort und Stelle verbrannt oder, wo dieses untunlich und der Boden frostfrei ist, tief vergraben werden.

Die vorne erwähnte Desinfektion von importiertem Ulmenholz bei der Ankunft in Amerika beweist die Überzeugung, daß der krankheits-erregende *Graphium*-Pilz im be- und entrindeten und zu Brettware verarbeiteten Holze, ja in Fournieren stecken und herauswachsen könne. Ein solches Verfahren müßten wir also bei allem krank erscheinenden Ulmenholze auch anwenden, wenn es überwintert, versendet, gelagert und verarbeitet werden soll und darf. Aus alledem ersieht man, vor wie viel Schwierigkeiten, Kosten und Organisationen wir stehen und wie viel gelernte Personen wir brauchen, wenn wir ein ernstliches Vertilgungsverfahren gegen den Ulmenpilz einrichten wollen.

Die große Altulme (*U. montana*) in der hiesigen Leopoldstraße hatte schon einmal eine starke Kürzung der Krone durch Absägen dicker Äste vor ein paar (2—3) Jahren erfahren, aber nicht wegen Krankheitserscheinungen, sondern wegen störender Ausbreitung der großen Krone. Die inneren Merkmale der Ulmenkrankheit und das Abdürren der ausgewachsenen Belaubung habe ich erst im Sommer 1934 beobachtet. Der Ulmenstamm hat einen Umfang von 2,5 m über dem Boden. Er trägt im borkigen basalen Stammteil eine große Zahl von sehr kräftigen Stockausschlägen (1 m lang) mit saftig grünen Blättern von ca 21 cm Länge und 14 cm Breite. Durch die erwähnte Astverjüngung ist die Krone breit besenförmig geworden. Diese Äste sind zum Teil krank, vergilbten und entlaubten sich früh, während ein kleinerer Teil der Kronenbeastung bis zum Herbst (1934) frisch grün blieb. Die Stammausschläge blieben aber vollkommen gesund (bis Herbst 1934).

Manche der letztjährigen Sprosse der Kronenäste dieser Ulme sind abgestorben, wenigstens im äußeren, letzten Teile und zeigen einen harmlosen Pyrenomyceten. Die Äste haben sich vielfach bogig nach oben gerichtet. Die inneren Merkmale waren typisch für die *Graphium*-Erkrankung. Dieser Pilz ist auf mein Bitten im November 1934 bei Wollenweber aus dem kranken Holze auf Nährboden herausgezüchtet und durch die große Güte von Dr. Westerdijk und Dr. Buisman ebenfalls gezüchtet worden, da ich selbst noch durch mein Leiden hieran behindert bin. Dieses Auswachsen von Myzel aus den kranken Ulmenästen gelang noch Ende Oktober — Anfang November. Der Pilz dürfte also auch noch im Spätherbste und demnach wohl auch im Winter (dieser ist hier ausnahmsweise am Jahrende (1934) noch nicht eingetreten) vorhanden und herauszüchtbar sein, wenn er auch mikroskopisch nicht gefunden wird.

Außerdem fand ich vielfach neben den braunen Gefäßflecken oder ohne solche dunklere bis bis schwarzbraune Flecke mit Bakterien. Ob die dunkle Farbe immer Bakterien anzeigt, kann ich nicht bestätigen, da man die Bakterien auch in Gefäßen findet ohne Gefäßverschlusmasse.

Die Ulme hat seit Jahren auf der Ostseite im basalen Teile einen Frostriß mit Saftausscheidung (Schleimfluß), wie er an vielen Bäumen (auch Ulmen) im tief gelegenen englischen Garten vor der Universität seit vielen Jahren besteht. Dieser „Brunnen“, wie ihn die Leute bezeichneten, bzw. die durch ihn abgegebene Wassermasse war von Anwohnern für die Ursache der Gipfeldürre gehalten worden. Ist dies auch nicht so einfach anzunehmen, so könnte der Wasserverlust doch als Disposition für den *Graphium*-Befall in Frage kommen, wenigstens auf wasserdurchlässigem Schotterboden, wie er ja häufig in München vorhanden ist.



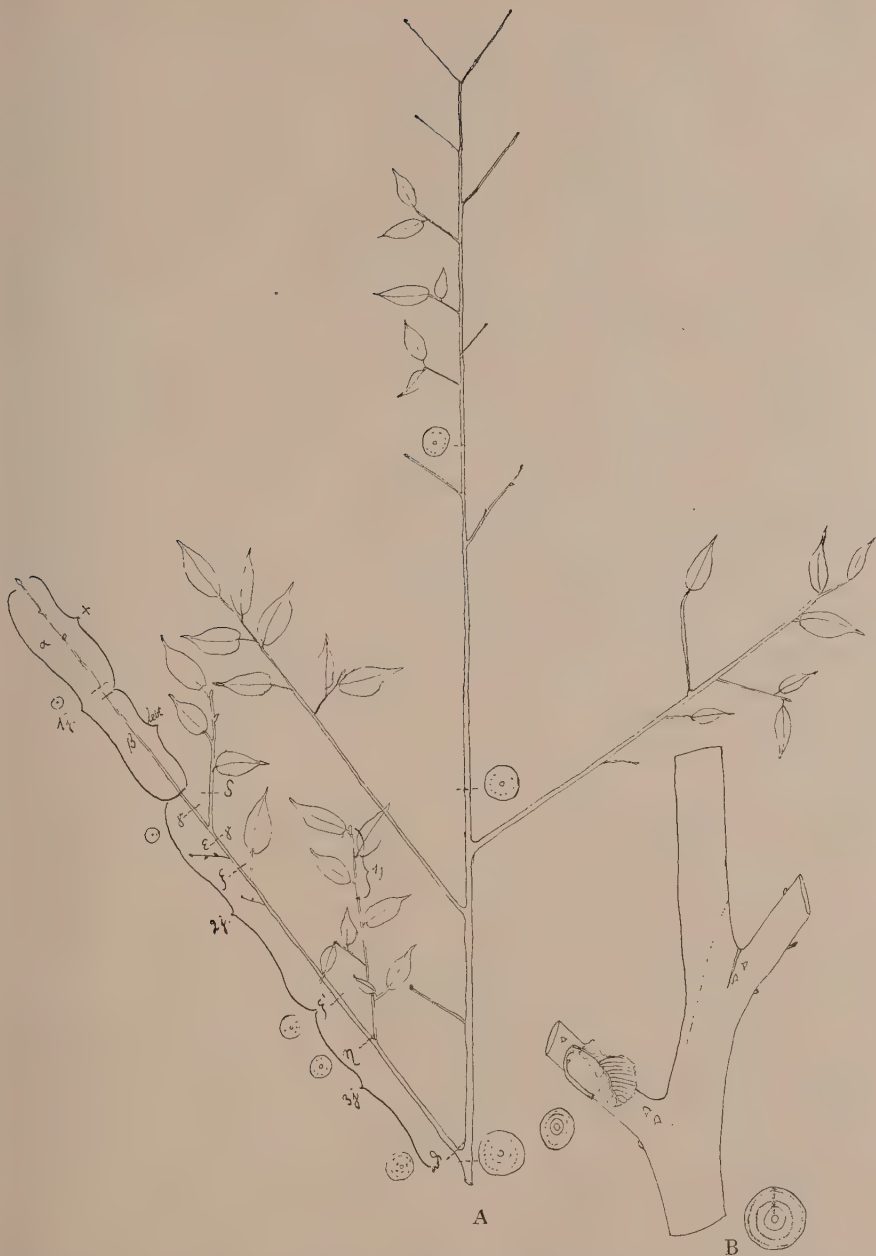


Abb. 11. Habitusbild eines kranken Kronenastes mit Querschnitten der verschieden alten Astteile. Die Blätter sind schematisch gezeichnet. Es handelt sich hier ja nicht um ihre Form und Größe, sondern nur darum, ob sie noch vorhanden oder ob sie abgefallen sind. Der Ast A ist 160 cm lang und auf  $\frac{1}{4}$  verkleinert. Die Abbildung B ist die Basis eines Nachbar-Astes, der dem Ast A ganz entspricht. Ihr Basal-Abschnitt zeigt 4 Jahresringe, nämlich den innersten, einjährigen und den zweijährigen ohne braune Ringe, den drei- und vierjährigen mit braunen Flecken im Frühholze dieser Jahresringe.

### Beobachtungen an den Kronenästen der erkrankten Ulme in der Leopoldstraße.

Am 8. September 1934 wurden für mich Äste von der kranken Ulme in der Leopoldstraße entnommen. Sie waren noch lebend, 5 bis 6 Jahre alt und zeigten im diesjährigen wie im vorjährigen Frühjahrholz ringsum die charakteristischen braunen Flecke (s. Abb. 11). Die Knospen waren normal abgeschlossen, viele Zweige schon entlaubt. Mehrere hatten noch Blätter gegen das Zweigende. Die spät gebildeten Blätter waren noch im besten Zustande, doch schon besetzt mit roten Milbenspinnen und mit deren Eiern in Menge in den Blattrippenwinkeln.

Einige Blätter hatten dunkelbraune Flecke mit Pilzfrüchten. Viele Blätter hatten Durchlochungen des Blattfleisches bis zur Zerstörung desselben. (Es bleibt oft nur Mittelrippe mit Blattparenchym an der Basis und ebenso an einzelnen Seitenzweigen.) Es folgt dann Blattfall. Blattoberseite ist auch oft abgescheuert.

Flache überwallte Wunden fand man am 2jährigen Zweige nach verschiedenen Seiten (vielleicht schwacher Hagel mit Wind). Narben reichten nicht bis zum Holze und standen nicht in Übereinstimmung zu den braunen Frühholzflecken. Diese fehlten vielfach gerade auf den Wundseiten.

#### Bild-Erklärung.

Der Hauptsproß von A endet in eine ungleichseitige Gabel<sup>1)</sup>. Ihr folgen nach unten 2 unbelaubte Ästchen, dann 3 belaubte Ästchen links und 1 unbelaubtes Ästchen rechts, hierauf noch 2 unbelaubte Ästchen. Nach einer blattleeren Aststelle folgen nun 3 größere belaubte Äste. — Am Hauptsproß sind 3 Querscheiben entnommen und abgebildet:

Die oberste jüngste Scheibe zeigt nur einen Ring mit kranken Gefäßen, die als braune Flecke im weißen Splint des letzten Frühholzes sich abheben (nämlich links unten 4 Flecke, rechts seitlich 3 Flecke und weiter oben noch zwei); weiter unten, vor dem größeren Ast, der nach rechts ausbiegt, ist wieder eine (die zweite) Scheibe entnommen; auch diese zeigt nur einen (den letzten) Frühholzring mit braunen Flecken (von denen 3 größer sind, die übrigen 10 kleiner erscheinen). Der Ring von Flecken ist nicht geschlossen. Nahe der Basis desselben Hauptsprosses ist die größte Scheibe entnommen; der letzte Jahrring zeigt eine fast geschlossene Kette brauner Punkte; nur oben (d. h. rückwärts) ist eine kleine Lücke geblieben. Der vorjährige Jahrring hat links eine größere Kettenlinie und rechts 1—2 kleine Punkte.

Nahe der Basis vom Hauptsproß (A) geht nach links ein an der Spitze entlaubter, im mittleren Teil aber mit belaubten Seitenästen versehener Ast ab. Dieser ist genau untersucht und markiert. Er ist am Ende 1jährig, in der Mitte 2jährig und im unteren Teile 3jährig (bezeichnet mit Längsklammer und der Bezeichnung 1j., 2j., 3j.).

<sup>1)</sup> Die Ulmenäste stehen zweizeilig und hatten hier am Ende eine Störung, der rechte Gabelast ist zweijährig, der linke einjährig.



Die Signatur  $\alpha$  und  $+$  bezeichnet tot,

Die Signatur  $\beta$  und lebd. bezeichnet lebend.

Daneben ist die einjährige Querscheibe gezeichnet, welche noch keine braunen Punkte zeigt.

Die 2j. Querscheibe zeigt bei  $\gamma$  rechts oben 3 Punkte (Flecke).

Die 2j. Querscheibe zeigt bei  $\zeta$  rechts 3 große und 2 kleine Punkte,

links 2 große und 1 kleinen Punkte.

Die 3j. Scheibe zeigt bei  $\eta$  oben 4 große, links unten mehrere kleine.

Der 3jährige Teil dieses Astes hat bei  $\vartheta$  an der Basis eine Scheibe mit Punkten in 2 Jahrringen (8 im äußeren Ring, 4 im inneren Ring).

Rechts unten von dem Aste **A** ist ein Bild von der Basis eines Nachbarastes **B** gegeben. Der Mittelstamm ist schräg von rechts oben nach links unten durch eine punktierte Linie geteilt. Bis zu dieser Linie herab ist der Mittelstamm tot, darunter lebend. Im lebenden Seitenast nach rechts zeigt eine Anzahl von erwachten (bisher schlafenden) Augen (Knospen), eine deutliche Regenerationsbestrebung, um einen Ersatz für den abgestorbenen oberen Nachbarn zu schaffen. Ebenso ist es bei dem links abzweigenden Aste, an dem noch ein Blatt zu sehen ist.

Dieser 3jährige Ast links zeigt in den beiden letzten Ringen ringsum laufend je eine Kette brauner Ringe. Die Regeneration ist also trotz der bestehenden Erkrankung eingetreten. Die Basalscheibe des ganzen Zweiges zeigt ein 4jähriges Alter. Der erste und zweite Jahrring von innen sind noch nicht befallen, die Frühholzgefäße des 3. und 4. Jahrringes sind ringsum erkrankt.

### Querschnitt eines 3jährigen Ulmenzweiges in gesundem und in krankem Zustande.

Betrachtet man einen jungen Zweig von *Ulmus montana* im Querschnitt — und die einheimischen Ulmenarten, *montana*, *campestris* (*suberosa*) und *effusa* unterscheiden sich anatomisch nicht — dann erhält man folgende Bilder von innen nach außen:

1. Am meisten fällt das zentrale, weiße, ziemlich große, 4—7- (meist 6-) eckige Mark auf. Es besteht aus großen, rundlichen, dünnwandigen, toten und leeren Zellen mit großen, 3—4eckigen Interzellularräumen. Die Zellwände führen einfache, sehr kleine, rundliche oder schlitzförmige Tüpfelchen und sind — auch an kranken Ästen — ungefärbt. In das Mark springen die Kuppen der primären Gefäßbündel herein und bilden die sogenannte Markkrone.

2. Die Markzellen gehen an Rande über in englumige, dickwandige, deutlicher und reichlicher getüpfelte Parenchymzellen.

Auch die ins Mark vorspringende Primär-Holzkupe besteht aus dickwandigen, sehr englumigen, kleinen Parenchymzellen mit typischer Tüpfelung. Diese Zellen sind radial angeordnet und oft nur 4—10 hinter einander.

3. Diesem, Kuppen bildenden, Parenchym der primären Gefäßbündel folgen oft unmittelbar schon sehr große Gefäße mit Begleitparenchym und auch Fasern. Das sekundäre Holz zeigt, entsprechend

seiner Entstehung aus Kambialzellen, eine radiale Anordnung, welche durch ganz große Gefäße eine gewisse Störung erfährt.

4. Die Hauptmasse des Holzes bilden die im Querschnitt durch das Mikroskop leuchtend weiß erscheinenden, lückenlos aneinander gereihten Holzfasern, welche nach Wilhelm auf ihrer Innenfläche meist einen schleimigen Belag haben. Sie sind beidendig pfahlartig zugespitzt. In der zweiten Hälfte des ersten Jahrringes wird die einheitliche Fläche der weißen und dichten Fasermasse unterbrochen durch schräge Querketten von kleineren Gefäßen mit Begleitparenchym. Diese „Bänder“ erscheinen im Mikroskop, da ihr Parenchym (wie immer) mit lebendem Plasma gefüllt ist und Chlorophyllkörner wie Stärkekörner zu enthalten pflegt, dunkel und undurchsichtig. Mit dem Frühholze des folgenden zweiten Jahrringes bildet sich der erste Ring großer Gefäße. Diese stehen meistens einzeln neben einander, doch können sich ihnen nach außen zwei oder mehr Gefäße anschließen und so eine Gruppe bilden. Die Kettenbildung innerhalb der Fasermassen ist typisch für die Ulmen und bietet Anhalt zur Unterscheidung des Holzes unserer einheimischen Arten. Sie sind wellenförmig angeordnet.

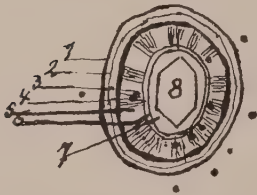


Abb. 12. Querschnitt durch einen 3-jährigen Ulmenzweig. (Nur der letztgebildete Jahrring ist breit.)

1. Ring von außen, in der Zeichnung schwarz: Brauner Kork (Außenabschluß).
2. Weißer Ring bis zur dünnen, schwarzen Ringlinie: Grünes, dickwandiges, dichtes Rindenparenchym.
3. Weißes Ringband bis zu der dicken, schwarzen Ringlinie: Helles (nicht grünes), großlückiges und kristallführendes (und zum Teil stärkehaltiges) Außenrindenparenchym.
4. Dicke, schwarze Kreislinie: Dunkel erscheinende Innenrinde (Bast) mit Bastmarkstrahlen.
5. Breite, helle Holzfläche mit bräunlichen Streifen (Markstrahlen): Jüngster, dritter Jahrring mit einzelnen dunklen (schwarz gezeichneten) Punkten (pathologisch veränderten Gefäßgruppen im Frühlingsporenkreis). (Um sie zu finden, sind außerhalb des Bildes entsprechende schwarze Punkte gezeichnet an den Stellen, wo die gleichen Punkte im Innern des Bildes zu sehen sind.
6. Zwei schmale Jahrringe (gesund) und nach innen
7. 8. Primärholz (7.) vor dem 6eckigen Mark (8.).

Im 2. und 3. Jahrringe sind die „Bänder“ länger und typischer ausgebildet, sonst sind sie sich ähnlich.

Das Ende des ersten und aller folgenden Jahrringe ist kenntlich durch die Abflachung (radiale Kürzung) der Fasern und den Mangel an großen Gefäßen. Der Beginn des zweiten und aller folgenden Jahrringe ist charakterisiert durch einen Ring großer Gefäße, der öfters



von einem einzellbreiten Markstrahl unterbrochen wird. (Größere Gefäße kommen, auch innerhalb der Fasernplatte, im Jahrring unregelmäßig verteilt, vor.)

Ein von der Ulmenkrankheit befallener 3jähriger Bergulmenzweig hatte im ersten (innersten) Jahre nur gesunde, große Gefäße ohne Thyllen und ohne Verfärbungen der Gefäßwände. Solche große Gefäße kommen nicht nur an der Grenze des primären Parenchyms (also ganz nahe dem Marke) vor, sondern sind auch auf die ersten zwei Drittel des ersten Jahrringes verteilt, während im letzten Drittel Gefäße mittlerer Größe und dann kleine Gefäße<sup>1)</sup> mit Parenchymgruppen, zum Teil schon in peripherischer Ausdehnung (Anfang der Bandform) auftreten. Diese zerstreuten Gruppen zeigten größtenteils schon gelbliche Wandfarbe und helleren oder dunkleren Parenchymzellinhalt als erste Krankheitsanzeigen.

Die großen Gefäße im Anfang des zweiten Jahrringes waren zum Teil mit Thyllen verschlossen, aber größtenteils farblos, zum Teil aber voll Thyllen und stark gefärbt. Einige wenige der anfangs des zweiten Jahrringes stehenden großen Gefäße waren ganz gefüllt mit feinkörnigem, dunkelgelbbraunlichem Inhalte. Der feinkörnige, dunkelgelbe Gefäßinhalt, den ich auch in anderen Präparaten fand, erinnert sehr an das Bild, was in dem Auszuge der Revue Horticole Suisse No. 11, November 1932, S. 5 nach Westerdijk reproduziert wurde. Es soll *Pseudomonas lignicola* West. darstellen und zwar in Tracheiden und Gefäßen. Daneben stehen Bilder des ovalen und einseitig am Ende ein- oder mehrfach mit Zilien versehenen Bakteriums, das den Zoogloen Inhalt der Gefäße ebildet. Dieses soll mit der Ulmenkrankheit nichts zu tun haben, auch nichts mit dem von Brussow als Krankheitserreger betrachteten Bakterium. Es kommt aber auch vor, daß schon in den ersten Gefäßen nächst des Markes eines jungen Ulmenzweiges Thyllen und Verfärbungen vorkommen. Doch sollen diese kranken, dunkelgefärbten Streifen eben nur durch diese Bakterienart (*Pseudomonas lignicola*) entstehen. (S. Taf. I, Abb. 3).

#### Ein anderes Objekt.

Ein 1jähriger Zweig von 23 cm Länge mit 5 Blättern, darunter 3 sehr große am Ende, 2 kleinere, zerfetzte dahinter. Blatttragender Teil 14 cm; entlaubter 5 cm, 2jähriger ohne.

Bei 2 mm Zweigdicke sieht man im Holze deutlich 3 schwärzliche Punkte. Im Längsschnitt lange, schwarz gefüllte Gefäße und gelblich gefärbte Tracheen und Tracheiden bis zu einer Seitenknospe. 1 cm oberhalb ist im Querschnitt noch 1 Punkt zu sehen. 10 cm unterhalb der Zweigspitze, ebenso noch 3 cm höher 1 Punkt. Weitere 3 cm höher

<sup>1)</sup> Kleine Tracheen und Tracheiden wurden hier nicht unterschieden.

(Basis des verletzten Blattes) 1 Punkt und ein kleinerer. Unter der letzten Blattbasis, also noch  $3\frac{1}{2}$  cm weiter, ist kein Punkt mehr vorhanden. (Oberhalb des vorletzten Blattes ist also keiner mehr zu sehen); unmittelbar unterhalb einer Blattbasis und Knospe endet diese Erscheinung; sie kann also nicht aus dem Blatte in den Sproß führen.

### Bakterien im kranken Ulmenholze.

Bakterien spielen eine Rolle im lebenden Parenchymgewebe der Pflanzen, aber nicht als Holzersetzer wie es etwa von den Hymenomyceten bekannt ist. Sie verursachen an Baumästen Gallen (Tuberkelknoten), wie z. B. am Ölbaum, an Oleander und Zirbel- und Aleppo-Kiefer<sup>1)</sup> oder an den Wurzeln der Leguminosen. Erst durch die Untersuchungen von Erwin Smith ist die Anzahl der Bearbeitungen bakterieller Pflanzenkrankheiten ungeheuer gestiegen, wie man auch aus der neuen Auflage von Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten am besten ersieht. In Gefäßen wurden sie aber bei lebenden Pflanzen öfters beobachtet und als Krankheitserreger betrachtet. Ich habe über „Gefäßbewohnende Bakterien im Holze von Bäumen als Verursacher tödlicher Krankheiten“ 1925 referiert<sup>2)</sup> und zwar:

1. über The Watermark Disease of the Cricket-bat-Willow (Die Wasserzeichenkrankheit der Ballschläger Weide) von W. R. Day, Mykologist am K. Forstinstitut in Oxford. (Clarendon Press Nr. 3, 1924 der Oxford Forestry Memoirs.)

Die Silberweide leidet in Essex und Hertfordshire schwer an dieser Krankheit: Welken der jungen Blätter, Abfall der alten —, Absterben der Rinde, Verfärbungen der jüngeren Jahrringe, Gefäße mit Verschuß durch Thyllen und durch gummiähnliche, dunkelbraune Massen. In späterem Stadium: Verfärbung des Holzes in verwaschenen Zonen und radialen Bändern. Day isolierte ein anscheinend pathogenes Bakterium aus den kranken Teilen und infizierte erfolgreich gesunde Weiden mit der Folge der gleichen Krankheitssymptome. Bakterien erfüllen die Gefäße: „*Bacterium salicis*“. Verfasser nahm an, daß die Bakterien ein Gift ausscheiden.

2. Über die holländische Ulmenkrankheit, eine neue Bakteriose von A. Brussoff. Centralbl. f. Bakteriologie und Parasitenkunde, 2. Abt., S. 256, 1924/25, Bd. 63. Auch diese zeigte Gefäßverstopfungen durch Thyllen und amorphe Substanzen mit Bakterien. Die von Brussoff angegebenen Charakteristika seiner Bakterien wurden von den späteren Forschern als unrichtig be-

<sup>1)</sup> Tubeuf, Zweigtuberkulose am Ölbaum, Oleander und der Zirbelkiefer mit 10 Abbildungen im Texte und mit einer mikroskopischen Lumière-Farben-Aufnahme. Naturwiss. Z. für Forst- u. Landw. Jan.-Heft 1911, S. 25.

<sup>2)</sup> Forstwissenschaftl. Zentralblatt, 47. Band, 1925, S. 348.



zeichnet und die Pathogenität derselben hat sich bei Reinkultur-Impfungen nicht bestätigen lassen. Immerhin hat es sich später — wie vorstehend angeführt — ergeben, daß im Holze kranker Ulmen wohl regelmäßig das genannte *Pseudomonas lignicola* vorkommt und zwar an sehr weit entfernten Standorten. Auffallend ist also doch das häufige Vorkommen von Bakterien in gebräunten und nicht gebräunten Tracheen und Tracheiden, welche diese Organe ganz füllen und auch neben den krankhaften amorphen Ausfüllmassen vorhanden sind. Ich fand sie hier, bevor ich von ihnen durch die Arbeit von Frl. Buisman Kenntnis hatte, welche sie als *Pseudomonas lignicola* bezeichnete und 2 Zilien an jedem Individuum angab. Ohne Kulturen hätte man sie als Granula der Ausfüllmassen betrachten können. Impfungen mit Reinkulturen desselben in gesunde Ulmen sollen ohne Wirkung geblieben sein. Damit ist aber die Rolle, welche das Bakterium spielt, durchaus nicht aufgehellt. Hier müßten wieder Untersuchungen einsetzen. Wie kommen sie in das Ulmenholz, wenn nicht durch Infektionen, und wie verbreiten sie sich innerhalb der Zweige und von Baum zu Baum? Es gilt für sie ähnliches wie für die Konidien des *Graphium ulmi*. Day nahm nur die Verbreitung des Bakteriengiftes mit dem Wasserstrom an, Wollenweber aber bei der Ulmenkrankheit die Verbreitung von im Innern der Gefäße gebildeten Konidien des *Graphium ulmi*. Eventuell könnten es auch nur die kleineren Sproßkonidien sein. Allein solange flüssiges Wasser da ist, werden Konidien kaum gebildet werden und Sprossungen bald aufhören, und wenn nur Luft statt Wasser da ist, hört der angenommene Transportstrom auf. Und wenn dieser angenommene Transport überhaupt da wäre, würde er nur im einzelnen Gefäße und nur in dessen Längsrichtung stattfinden.

Wenn aber die Konidien auf die gedachte Weise in den Gefäßen vertikal (in den Ästen schräg) nach oben geführt würden, müßten sie sich schließlich im Blatte stauen, was niemals beobachtet wurde. Dasselbe gilt für die Bakterien.

Bei den Bakterien wäre die Verbreitung durch saugende Insekten eher verständlich wie bei *Graphium*, ebenso die Infektion durch die Blattgefäße.

Wenn die Behauptung, daß die ganz dunkelbraunen, ja schwarz erscheinenden Punkte und Punktreihen, die man in jungen, einjährigen Zweigen oft allein bis zum Blattkissen verfolgen kann und die man auf Querschnitten von 1—2jährigen Zweigen oft schon am Rande des Primärholzes findet, immer und nur Bakterien enthielten, könnte man sie für Vorläufer der Krankheit halten, allein ich fand solche schwarze Flecke bis zum Blattgrunde mit fast schwarzen Füllmassen frei von Bakterien und andererseits diese auch in Gefäßen oder Tracheiden ohne die Füllmassen.

## Wo stehen wir mit der Erforschung des Blasenrostes der Weymouthskiefer?

Mit Randbemerkungen zu den Verhandlungen der letzten Versammlung des Deutschen Forstvereins in Bonn am 18. Sept. 1934.

Von Professor von Tubeuf.

Diese Frage habe ich erstmals ebenso gründlich und eingehend wie objektiv in einem Vortrage „Das Schicksal der Strobe in Europa“ auf der 24. Mitgliederversammlung des Deutschen Forstvereins am 24. August 1927 in Frankfurt am Main zu beantworten gesucht. Der Vortrag wurde in dem Jahresbericht des Deutschen Forstvereins abgedruckt und dann in meiner Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten im Januarhefte 1928, S. 1—32 mit 19 Abbildungen veröffentlicht. Diese Zeitschrift steht auf der Höhe der Wissenschaft und dient ganz der Wirtschaft der drei großen Bodenkulturgebiete der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und des Gartenbaus, mit denen ich mich theoretisch und praktisch während meines Lebens stets beschäftigt habe. Für die Weymouthskiefer begeisterte ich mich schon 1881/83 in Aschaffenburg, als mir mein Onkel, Herr Forstrat von Ploennies, Chef der Fürstlich-Leiningenschen Forstverwaltung in Amorbach, erzählte, daß der Samenerlös der dortigen Weymouthskiefern so hoch sei, wie der Ertrag der besten Wiesen.

Den Blasenrost der Weymouthskiefer lernte ich schon 1883 bei R. Hartig, dessen Nachfolger ich 1902 wurde, in der Vorlesung kennen und fand ihn auf einer längeren Studienreise 1885 in einem Forstgarten bei Eberswalde und bei Hamburg. Von da ab liess ich ihn nicht aus den Augen. Eine „Umfrage“ über sein Vorkommen in Bayern veranlaßte ich 1898 als Vorstand der neugegründeten b. Station für Pflanzenschutz in München und orientierte die Leser in der von mir neugeschaffenen Zeitschr. „Prakt. Blätter für Pflanzenschutz“, Bd. I, 1898, S. 11. Weitere Untersuchungen nahm ich alsbald als Vorstand des botan. Lab. der Biolog. Abt. für Land- u. Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte in Berlin auf. Ihre Veröffentlichung erfolgte in den Arbeiten unseres damaligen Amtes (Infektionsversuche mit *Peridermium Strobi* auf verschiedenen *Ribes*-Arten; Arb. des K. Gesundheitsamtes. Biol. Abt., Bd. 2, 1901, S. 173). Hiermit begannen schon die Dispositionsforschungen der Arten, Varietäten und Rassen bei *Pinus* und *Ribes*. Sie liefen bis 1934! —

Es erfolgte aber auch damals schon auf meine Veranlassung die Versendung eines von mir entworfenen „Fragebogens“ an die Forstbeamten des ganzen Deutschen Reiches und zwar seitens der Reichsregierung. Gleichzeitig ließ ich mit amtlichem Kartenmaterial eine



große Wandkarte zeichnen, auf der die sämtlichen deutschen Forstämter (Oberförstereien usw.) mit ihren Grenzen eingetragen wurden. Da das Grundlagenmaterial in allen möglichen Maßstäben angelegt und eingeschickt wurde, mußte es zunächst auf denselben Maßstab gestellt und gezeichnet und so zu einer einheitlichen Reichskarte zusammengestellt werden. Es war dies die erste und einzig gebliebene Karte des Deutschen Reiches mit allen Forstamts-sitzen (und das war 1900, nicht etwa 1934!). In diese Karte trugen wir nun die Resultate der bearbeiteten Fragebögen ein, soweit sie Auskunft über die Beobachtungen des Blasenrostes der Weymouthskiefer, getrennt nach der *Ribes* bewohnenden Generation (Uredo- und Teleuto-sporen) und der die Weymouthskiefer bewohnenden gelben Aecidien-Generation gaben.

Mit dieser großen Wandkarte kam ich zur Versammlung des Deutschen Forstvereins von Berlin nach Regensburg Ende August 1901, um einen ähnlichen Überblick zu geben, wie ich es 26 Jahre später, nämlich 1927, in Frankfurt a. M. getan habe. Das damalige Interesse für diese Frage zeigte sich in Regensburg darin, daß mir eröffnet wurde, es seien nur 10 Minuten für meinen Vortrag übrig! Das Wenige, was ich in dieser kurzen Zeit sagen konnte, ist im Versamlungsbericht vom Jahre 1902, S. 176, zu lesen. — Die große Karte hängt seit 1902 im Stiegenhause der Forstlichen Versuchsanstalt in München ohne nennenswert beachtet worden zu sein. Doch machte ich meine Studenten alljährlich auf sie aufmerksam.

Bis zur Frankfurter Versammlung 1927 habe ich über 36 Artikel über den Blasenrost der Weymouthskiefer geschrieben. Wer hat sie gesehen und gelesen? — Auch eine farbige Wandtafel für Schulen, Forstämter usw. habe ich herausgegeben und ein kurzes Flugblatt mit einer farbigen Tafel.

In meinem Artikel „Das Schicksal der Strobe in Europa“, der zum größten Teile aus dem Frankfurter Vortrage besteht, sind die Konsequenzen gezogen.

Ich habe ein „Sanierungsverfahren“ zur Einrichtung und Ausübung aufgestellt und im Falle seiner Ablehnung „Milderungsmaßregeln“ empfohlen:

### I. Sanierungsmaßregeln.

- a) Verbot: von Anzucht und Handel aller nicht immunen Fünfnadler und aller nicht immunen oder durch eine besondere Kommission zugelassenen Johannis- und Stachelbeerarten und Rassen (Sorten), einschließlich der Zierstraucharten.
- b) Gebot: Vernichtung aller blasenrostkranken Stroben oder der befallenen Teile in Wald, Park, Gärten, Anlagen. Entfernen der

schwarzen Johannisbeersträucher und der nicht immunen oder durch eine besondere Kommission zugelassenen Zierjohannisbeersträucher und Stachelbeersorten.

- c) Empfohlen wird, als Ersatz der Strobe *P. Peuce*<sup>1)</sup> auf geeigneten Standorten und die immune rote holländische Johannisbeere an Stelle blasenrost-disponierter Sorten zu bauen.

Hierzu soll ein Reichsgesetz erlassen werden auf Antrag des Deutschen Forstvereins oder einer deutschen Landesregierung. Kontrolle der Handelsgärtnereien ist einzurichten.

## II. Milderungsmaßregeln.

A. Für Handelsbaumschulen und Gärtnereien: Verbot von Anzucht und Handel aller nicht immunen Stroben; Verbot von Anzucht und Handel der schwarzen und der nicht immunen Speise- und Zier-Johannisbeeren und Stachelbeeren. — Alle Handelsbaumschulen und Gärtnereien werden unter Kontrolle gestellt wie auch bei I.

B. Für Wald-, Park-, Garten- und Anlagenbesitzer:

- a) Alle erkrankten Stroben und *Ribes* sind zu entfernen und eventuell durch immune Arten zu ersetzen.
- b) Wo Strobe rostfrei ist, darf sie doch nur durch Saat und natürliche Verjüngung nachgezogen werden.

Hiezu fügte ich die Bemerkung:)

Das „Sanierungsverfahren“ ist radikal und faßt das Übel an der Wurzel. Es gleicht einer Krebsoperation. Durch strenge Durchführung dieser Operation könnte erreicht werden, daß Deutschland innerhalb einer Umtriebszeit wieder frei wäre von Blasenrost. Dann könnte unter geeigneten Vorsichtsmaßnahmen wieder *Pinus Strobus* und *monticola* und jede *Ribes* nach Belieben kultiviert und gesund erhalten werden.“<sup>2)</sup>

„Wer hiervor zurückschreckt, der greife zu dem „Milderungsverfahren“. Es rottet das Übel nicht aus, es verlangsamt das Fortschreiten der Krankheit und hält es vielleicht da und dort ganz auf; es erleichtert den Übergang zum „Sanierungsverfahren“.

Weiter sagte ich:

Zu den kleinen Milderungsmittelchen gehört auch die Verbreitung eines Parasiten des Blasenrostes der Weymouthskiefer, welcher auch auf den Aezidien des Blasenrostes der gemeinen Kiefer lebt. Er heißt

<sup>1)</sup> Ist unterdessen, wenigstens in der Jugend als krankheitsdisponiert von mir festgestellt worden und wird nicht mehr von mir empfohlen. Tubeuf.

<sup>2)</sup> Ich habe hier diesen Satz fett gedruckt, weil die meisten Redner auf der Bonner Versammlung 1934 in meiner Abwesenheit diesen Satz gänzlich verschwiegen haben, weil man mich offenbar statt als einen Retter als einen Gegner der Stroben hinstellen wollte.

*Tuberculina maxima*. Er bildet seine Konidien als ein ausstäubendes, lila aussehendes Pulver und befällt die Äzidien. Er unterdrückt die Bildung der Äzidien und führte bei meinen Infektionen in mehrfachen Fällen zum Aussterben der Blasenrostkrebssstellen eines Stammes. Ich bemerke ausdrücklich, daß überall da, wo Pflanzenparasiten auftreten, auch ihre eigenen Parasiten zu verbreiten sind, daß aber niemals alle Stoben durch den Blasenrost und niemals alle Blasenrostherde durch die *Tuberculina* vernichtet werden. Es handelt sich nur um Milderung, nicht um Ausheilung der Seuche. (Die *Tuberculina* entnimmt man als Staub der Krebsbeule in ein Kuwert und stäubt ihre leicht ausfallenden Konidien über die offenen Äzidien einer gesunden Blasenrostbeule oder man streicht eine Nadel erst durch das lila Pulver der *Tuberculina* und dann durch eine Äzidienblase. Bald sieht die ganze Krebsbeule lila aus, bleibt so über Winter und infiziert wieder im Frühling.) Ein photographisches Farbendiapositiv von einer von *Tuberculina* befallenen Blasenrostbeule zeigte ich vor.



Abb. 1. *Tuberculina maxima* auf Äcidien des Blasenrostes der Weymouthskiefer.

Geschieht wie bisher fast gar nichts, dann siecht die Strobe immer mehr dahin und es wird nach Fortführen der Verlustwirtschaft die Zahl der Ämter, welche sich von der Strobe abwenden, ganz von selbst immer größer und größer, und die Stoben werden durch ihre Feinde so dezimiert, daß der nächsten Menschengeneration der Übergang zur endgültigen Sanierung von der Natur aufgezwungen oder abgenommen werden wird. —

Der Vortrag wurde mit großem Beifall aufgenommen und hatte die Folge, daß tatsächlich vielfach die Bekämpfung des Blasenrostes in der Praxis ernsthaft in Angriff und von dem weiteren Anbau der Strobe Abstand genommen wurde, da eine Ausführung neuer Stobenkulturen vor und während der Bekämpfung des Blasenrostes der Weymouths-



kiefern nur zum Neuaufleben der Blasenrostepidemie sowohl bei den Weymouthskiefern wie bei den Johannisbeeren geführt haben würde!

Wer aber nach meinen 3½ Jahrzehnte langen Versuchen und Untersuchungen über den Blasenrost noch immer nicht begriffen und verstanden hat, daß mein Ziel, was ich mit eiserner Energie und wirklicher Arbeit verfolge, nichts anderes ist, als die Feinde der Weymouthskiefer zu bekämpfen und diese edle Holzart zu retten, wer sie vielmehr ihren Feinden untätig und kritiklos überläßt, kann nicht zu den wahren Freunden der Strobe gerechnet werden. Niemand soll sich vermessen, mich zu verdächtigen als „Scharfrichter“ der Strobe oder als „Totschläger“ irgend einer brauchbaren Idee zum Heile der Strobe! Ich bin vor einem Mangel an guten Ideen und vor dem Versagen untätiger Personen gestanden und habe mein hohes Ziel ohne Rücksicht auf Unverständigkeit anderer weiter verfolgt.

Meinem genannten Artikel „Das Schicksal der Strobe in Europa“, Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1928, S. 31/32, habe ich eine Titelliste meiner, den Blasenrost betreffenden, Arbeiten von 1886 bis 1927/28 beigelegt.

Seitdem haben meine Versuche nicht geruht bis zu einem abschließenden Artikel in meiner Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, Jahrg. 1933, „Studien über Symbiose und Disposition für Parasitenbefall sowie über Vererbung pathologischer Eigenschaften unserer Holzpflanzen“ in 5 Artikeln. Der letzte dieser Artikel ist betitelt „Disposition der fünfnadeligen *Pinus*-Arten einerseits und der verschiedenen *Ribes* Gattungen, Arten, Bastarde und Gartenformen andererseits für den Befall von *Cronartium Ribicola*“. 1933, S. 433—471. Den Abschluß dieser Arbeit hatte ich schon in Frankfurt 1927 als letzte große Untersuchungsreihe in Aussicht gestellt und habe demnach Wort gehalten! Diesem Artikel habe ich auch einen Bestimmungsschlüssel für die, besonders in der Jugend, schwer unterscheidbaren fünfnadeligen Kiefern beigelegt. — Von den Bonner Rednern scheint diesen Artikel kein einziger gelesen zu haben! —

Wenn ich mir selbst einen Vorwurf mache, so ist es nicht der des Pessimismus, der mir gemacht worden ist, sondern jener des Optimismus und zwar bezüglich der *Pinus Peuce*. Über diese schwieg die Literatur, in ihrer Heimat fehlt der Blasenrost, hier stand mir anfänglich nur eine kleine Mischkultur zur Verfügung, die ein unsicheres Urteil veranlaßte, eigene Infektionen konnten nur an wenigen, selbstgezogenen Pflänzchen ausgeführt werden. Infektionserfolg an diesen trat gar nicht oder erst viel später ein als bei der Weymouthskiefer. —

Unzweifelhaftes Erkranken massenhafter *Peuce*-Pflanzen, die aus bulgarischen Samen von uns in Grafrath erzogen waren, erfolgte erst in den letzten Jahren, nachdem Herr Dr. Karl M. Müller seine zweite Reise nach Bulgarien gemacht und mit einer Samenfirma in Verbindung getreten war, die uns guten Samen der *Peuce* lieferte.

Ich habe dieses Resultat in meiner schon erwähnten großen Arbeit, in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Jahrg. 1933, und zwar in Nr. IV, Heft 8/9, „Über die Disposition der fünfnadeligen *Pinus*-Arten einerseits und der verschiedenen *Ribes*-Gattungen, Arten, Bastarde und Gartenformen andererseits für den Befall durch *Cronarium Ribicola*“. S. 433—471 bereits veröffentlicht.

Die nunmehr von mir gefundene Empfänglichkeit der *Pinus Peuce* hat somit das Resultat beschlossen, daß überhaupt alle geprüften fünfnadeligen Kiefern von der Sektion *Strobus*, wenigstens in der Jugend, vom Blasenrost befallen werden können! Von *Pinus excelsa* stand mir leider kein Samenmaterial aus Bozen oder Meran, wo *Pinus Strobus* fehlt, zur Verfügung. Die aus Samen von der Insel Mainau im Bodensee gezogenen Pflanzen erkrankten zum Teil nicht, zum Teil stark, doch könnten hier Bastarde dabei vorliegen. Die Pflanzen waren auch in bezug auf weiße Bereifung recht verschieden. Auf der Mainau selbst fehlen junge Pflanzen und die Bäume der *excelsa* fand ich noch im September 1933 frei vom Blasenrost.

Das beweist noch nicht, daß junge Pflanzen von *P. excelsa* auch immun wären. Wir haben ja auch festgestellt, daß ältere (Stangenholzalter) von *P. Peuce* in Grafrath, obwohl sie bis herab beastet waren, frei von Blasenrost blieben, junge aus importierten Samen bei reichlicher, künstlicher Infektion stark erkrankten. (Bei nicht importierten, sondern in Europa geernteten Samen bleibt aber die Unsicherheit, ob Bastarde mit *P. Strobus* vorliegen, bestehen.)

Außerdem ist auch die Empfänglichkeit für Blasenrost wesentlich größer bei jungen Pflänzchen als bei Sprossen älterer Pflanzen und Bäume. Bodennahe Feuchtigkeit, dichte Saat und starke Infektion erhöhen diese Infektionsgefahr der jungen Pflänzchen. Stamminfektionen erfolgen wahrscheinlich meist von jungen Nachsprossen, die sich aus ruhenden Knospen entwickelt haben; vielleicht auch ohne solche in zarte und in feuchter Lage besonders disponierte Rinde. In Stangendickungen, am Rande feuchter Moorwiesen und an Straßenrändern in den Gärten des Starnberger Sees fand ich sie häufig; oft auch von der Basis erkrankter Quirläste übergreifend.

Über Langsamwüchsigkeit der jungen *Peuce*-Pflanzen habe ich mich in Frankfurt und an anderen Orten mehrfach geäußert, habe auch Höhenwuchszahlen von Grafrath wie von Heidelberg angegeben und *Peuce* ausdrücklich als Gebirgsholzart (besonders in wärmeren Gegen-

den) charakterisiert; die von mir eingeleiteten wenigen Anbauversuche in Bayern, zu denen ich mich mit Herrn Ministerialrat Dr. Künkele im Ministerium ausdrücklich besprach und wegen der Wahl der Forstämter Rat erbat, betrafen nur Ämter mit eingezäunten Forstgärten! Wir lieferten die bulgarischen Samen, eine Saat- und Behandlungsanleitung zu jeder Sendung und wo die Saat nicht gelang, schickte ich junge Pflanzen zur Verschulung.

Es kamen 1927 Samen von *Pinus Peuce* an folgende bayer. Forstämter:

1. im bayer. Wald: Forstamt Bodenmais, Spiegelau, Neureichenau.
2. In der Oberpfalz: „ Wondreb.
3. Im Fichtelgebirge: „ Wunsiedel, Fichtelberg.
4. Frankenwald: „ Bad Steben, Schwarzenbach.
5. Rhön: „ Fladungen.
6. Spessart: „ Rohrbrunn.
7. Pfalz: „ Trippstadt, Kandel-Süd.

Von der Regierung von Oberpfalz direkt erfolgte der Anbau in:

Forstamt Kemnath, Bodenwöhr, Roding, Pressath, Weiden, Waldmünchen.

Daß außerdem noch ein „Massenanbau“ während 2—3 Jahren durchgeführt wurde, ersah ich erst aus den Mitteilungen, die in Bonn gemacht wurden. —.

Zu der Bemerkung von Herrn Ministerialrat Dr. Künkele „Der Höhenwuchs der *Peuce* in der Jugend ist so bescheiden, wenigstens in Deutschland — daß wir vorerst keinerlei Bedürfnis haben, nochmals jemand nach Bulgarien zu schicken, um von dort *Peuce*-Samen zu holen“, füge ich bei, daß schon in der damaligen (1926) Genehmigung (Fin. Min. Entschl.) der Reise des Herrn Müller nach Bulgarien ausdrücklich betont war, daß es sich nur um eine einmalige Samenbeschaffung handeln solle. Außerdem war Herr Müller beauftragt, mit Samen-Firmen nur in Verbindung zu treten, welche eventuell später Samen beschaffen könnten. Eine Wiederholung einer Reise zur Samenbeschaffung war also nie beabsichtigt und auch nicht nötig.

*Pinus excelsa* wurde nach meinem Lob und Vortrag im Heidelberger Stadtwalde — einem Eldorado für Exoten — verstärkt angebaut. Sie gedeiht nur in warmen Weinlagen (z. B. Weinheim, Heidelberg, Bozen, Meran usw.), wie ich schon oft betonte. Es hatte keinen Sinn, in Bonn ihre Schnellwüchsigkeit nochmal gegenüber *P. Peuce* zu betonen, da sie ja als viel schnellwüchsiger wie *Pinus Strobus* und diese wie *Pinus Peuce* längst bekannt ist.

Einen Ersatz für die vielfach für längere Zeit ausscheidende *Pinus Strobus* gibt es nicht. Einer Propaganda für den Anbau von *Pinus monticola* trat ich sofort entgegen, weil sie noch viel empfänglicher ist wie *P. Strobus*. *P. Lambertiana* und *excelsa* sind zu frostempfindlich und beide nicht ganz immun. *Pinus Peuce* ist in der Jugend zu emp-



fänglich und zu langsamwüchsig. Trotzdem würde ich sie da, wo sie nicht erkrankte, weiter pflegen und verwenden, da sie nach der ersten, im Saatbeet gezeigten Jugend-Empfänglichkeit nach dem, was bisher in Deutschland bekannt wurde, immer weniger empfänglich zu werden scheint und auch schneller wächst.

Wenn ein Anbau von *Pinus Peuce* durch meine Empfehlung in Bayern eingeleitet wurde, so können die Saaten nicht älter als etwa 5 Jahre und daher leicht ersetzbar sein. Dagegen ist auf meine Vorstellung hin der Anbau der zwar schnellwüchsigeren, aber äußerst blasenrost-empfindlichen und hinfalligen *Pinus monticola*<sup>1)</sup> unterblieben! Sie war wärmstens empfohlen von sehr exotenkundiger Seite. Alles sprach für sie. Nur die von mir festgestellte enorme Hinfälligkeit durch Blasenrost machte sie ganz unmöglich. —

Ich muß aber auch feststellen, daß mir von keinem der vielen Ämter, auf denen der Massenanbau von *Pinus Peuce* in Bayern erfolgte, kranke Pflanzen oder Mitteilungen über ihre Erkrankung an Blasenrost zugegangen sind. — Hätte ich nicht erreicht, daß mir seit einigen Jahren eine Versuchsfläche in Grafrath zugeteilt wurde, auf der ich meine *Ribes*-Sortimente anpflanzen und die durch die Reise von Herrn Dr. Müller nach Bulgarien endlich erhaltenen *Peuce*-Samen in genügender Menge aussäen und infizieren konnte, so wüßten wir heute noch nichts über die Empfänglichkeit dieser Holzart — wenigstens in der Jugend — für den Blasenrost. Und wenn die Reise des Herrn Dr. Müller nach Bulgarien sich durch den Bezug der Samen von *Pinus Peuce* und *leucodermis* nicht für diejenigen so gelohnt hat, welche trotz aller Aufklärung in ihr eine schneller wachsende Holzart zu erhalten hofften, so hat sie sich doch für die Wissenschaft glänzend gelohnt, weil wir diese Holzart erst jetzt genauer kennen lernten durch die eingehenden Veröffentlichungen von Herrn Dr. Müller sowohl wie durch die eigene Samenbehandlung zur Keimung, die weitere Anzucht und die Möglichkeit, im großen junge Pflänzchen zu ziehen und sie gründlich infizieren zu können. Wissenschaftliche Errungenschaften wirken sich aber auch für die Praxis aus! Das kleine Geldopfer für die nur einige Wochen dauernde Reise hat sich gelohnt!

Es kommt auch vor, daß sich in den *Peuce*-Kulturen einzelne Pflanzen sehr empfänglich, andere aber wenig befallen erweisen. Damit ist aber auch nichts bewiesen. Zum Beweis gehören langjährige Beobachtung und starke Infektionen zur Zeit der jeweiligen Sproßstreckung. Außerdem stecken doch in jeder Pflanze die Eigenschaften von zwei Eltern darin, die zum Teil nicht bemerkbar sind. Es ist also nicht so einfach, wie es sich Redner auf der letzten Forstversammlung

<sup>1)</sup> Sie war schon 1906 in England aufgegeben!

dachten, „gesunde und nicht disponierte Pflanzen auszulesen“ — ohne künstliche Infektion und mehrjährige Wiederholung — !

Überhaupt sind wir schon so weit, daß bald jeder das Wort „Rasse“ im Munde führt, ohne viel mehr wie das leere Wort zu kennen. —

Herr Geh.R. Dr. Wappes hat sich auch an Herrn Dr. v. Wettstein in Müncheberg wegen der Rassenforschung gewendet und die Auskunft bekommen, daß man hiezu eine neue Forschungsstätte mit Personal benötige. Herr Geh.R. Dr. Wappes hätte es bequemer gehabt, wenn er sich mit dem älteren Bruder des Vorgenannten, Herrn Geh.R. Prof. Dr. v. Wettstein, dem Nachfolger Prof. Geh.R. von Goebel's in München hier besprochen hätte. Mit Raum und Personal wäre hier eine neue Anstalt für forstliche Rassenfragen besser am Platze als in Müncheberg, weil sie doch Anschluß an die bayer. Forstverwaltung und an die forstlichen Professoren und Institute und Forstgärten im Wald usw. hätte. Ja es wäre schon mit einem in Vererbungsfragen eingearbeiteten Assistenten, der von jeder Nebenbeschäftigung frei bleiben müßte, viel zu machen.

Wenn aber Geh.R. Wappes es für berechtigt und ziemlich hielt, der „Wissenschaft“ (womit nur ich gemeint sein konnte), vorzuwerfen, daß sie nichts getan hätte, so hört doch der Spaß auf, wie meine bis 1933 reichende vorstehend angegebene neue Literatur (und jene vor 1927) genugsam zeigt.

Wenn Herr Dr. Wappes auf das Lesen der einschlägigen Literatur verzichtet, ist das freilich seine Sache und man ist auch daran gewöhnt und man begreift es auch, aber er darf nicht andere Forscher verdächtigen, daß sie nichts getan hätten bloß, weil er nichts von ihren gedruckten Forschungen gelesen hat! Er kann für sich auch keine Entschuldigung darin finden, daß er dabei gewiß nicht alleinstehend ist. Die Forstbeamten lesen eben in der Regel nur die Zeitschriften, welche den Ämtern ex officio zugehen und hierbei fehlen sehr wichtige!

Tatsächlich hätte man aber hier in München jederzeit vielfache und bequeme Gelegenheit gehabt, die einschlägige Literatur einzusehen und jeden Aufschluß zu bekommen.

Ich muß auch mit Bedauern feststellen, daß Herr Geh.R. Wappes, den doch auch ich sonst hochschätze, mich seit langen Jahren nicht mehr besuchte, bevor und bis sein Bericht aus der letzten deutschen Forstversammlung (Bonn 1934) bereits gedruckt war! Er hat auch den von mir vor vielen Jahren angelegten dendrologischen Garten und das forstbotanische Versuchsfeld in Grafrath bei München niemals besucht, kennt also auch unsere Anlage zu den langjährigen *Ribes*-Dispositionsversuchen usw. überhaupt nicht.

Warum hat er diesen, seinen Angriff, nicht in meiner Gegenwart in Frankfurt, wo er nach seinen Andeutungen den Dolch schon im

Gewande trug, unternommen, wo viele wirkliche Sachverständige mit wertvollen eigenen Erfahrungen anwesend waren und zum Worte kamen? —.

Warum fanden diese Angriffe auf mich erst statt im Sommer 34, nachdem schon lange bekannt war, daß ich zu einer persönlichen Verteidigung auf einer Forstversammlung wohl nicht mehr auftreten, also auch nicht nach Bonn reisen könne.

Die schlimmste der aus Unkenntnis meiner stillen Wirksamkeit entsproßten und von Herrn Geh.R. Dr. Wappes gegen mich gerichteten Äußerungen war der Versuch der Gegenüberstellung des Sanierungsversuches seitens der schwäbischen Regierung und meiner ruhigen und vorsichtigen Beurteilung der von mir zuerst bekanntgegebenen biologischen Bekämpfung des Blasenrostes der Weymouthskiefer. Man könnte dieses Kapitel des Wappesschen Pamphletes etwa betiteln, „die tüchtigen und gescheiten Schwaben und der ungewandte und unschlaue Münchener Professor“.

Selbst für einen politischen Volksredner wäre solche Stimmungsmache durchaus nicht angängig. Sie ist es um so weniger als sie ohne jede Vorsicht erfolgt ist und die Wahrheit daher unterläßt.

Wie liegt die Sache in Wirklichkeit?

Seit über 50 Jahre genießt die Weymouthskiefer und ihr schweres Blasenrostleiden mein Interesse. Jahrzehnte lang beschäftige ich mich auch mit dem Parasiten der Weymouthskiefer *Tuberculina maxima*. Eine große Zahl meiner Veröffentlichungen handelt von ihm. Alles, was ich von ihm durch meine Studien erfahren habe, lernten meine Hörer alljährlich in meinen Vorlesungen; sie sahen ihn in Natura und in Diapositiven bei mir.

Was die Forstleute von ihm wissen, stammt von mir, auch die Anregung und die veröffentlichte Methode zur Infektion mit ihm und zu seiner Verbreitung im Walde und zur Verminderung des Blasenrostes der Weymouthskiefer. Schon früher, wie die Augsburger Regierung sich an mich wendete, besuchte mich der bekannte Pflanzenpathologe des amerikanischen landw. Departementes in Washington, Herr Perley Spaulding. Wir fuhren zusammen nach Grafrath, besichtigten den Blasenrost in voller Entwicklung und seinen Parasiten, *Tuberculina maxima*. Mr. Spaulding nahm Material mit und ließ sich, nachdem das mitgenommene Material die Seereise gut überstanden hatte, größere Mengen von uns nachsenden zur Impfung im amerikanischen Walde. (Später stellte es sich heraus, daß der Parasit auch schon früher in Amerika vereinzelt vorkam.)

Unterdessen hatte ich experimentell festgestellt, daß die *Tuberculina maxima* sich auch auf unsere Kiefernperidermien erfolgreich übertragen läßt. Es ist möglich, daß die *Tuberculina maxima* ursprüng-



lich auf zweinadeligen Kiefern in Europa vorkam und bei Erscheinen der fünfnadeligen *Pinus Strobus* auch auf deren Accidienlager übergang und hier üppig gedieh.

Wenn Herr Prof. Liese mit der *Tuberculina* in Eberswalde die *Pinus silvestris*-Blasenroststellen infiziert, wie er 1934 mitteilt, so tut auch er das auf Grund meiner veröffentlichten experimentellen Versuche<sup>1)</sup>, doch offenbar nicht in der richtigen Weise. Er gibt an, daß die infizierten Accidienherde nicht violett geworden seien; sein Versuch ist demnach mißglückt. Bei meinen Versuchen wurden die infizierten Accidienlager auf der gemeinen Kiefer genau so violett wie jene auf den Stoben!

In Amerika sind aber sehr viele zwei-, drei- und fünfnadelige Kiefern zu Hause und auch die *Tuberculina* hat sich dort erhalten ohne irgendwo eine der verschiedenen Blasenrostarten ausgerottet zu haben! Das gleiche gilt für europäische Länder. Ich habe daher stets den Parasiten zur Linderung empfohlen, nie zur Ausrottung! Es hätte sonst nur Enttäuschungen gegeben. Augenblickserfolge sind keine Dauererfolge. Dasselbe gilt für Teerung, Ausschneiden und Ausbrennen.

Diese Offenheit und Wahrhaftigkeit wird mir von Herrn Geh.R. Wappes übel ausgelegt und den schwäbischen Forstleuten wirft er sogar den Mangel an „Krähen“ und „Gaggern“ vor, für das gute Ei, was sie mit dieser Bekämpfungsmethode gelegt hätten. —

Gott sei Dank war es bei den deutschen Forstleuten von jeher üblich, in aller Stille und Bescheidenheit ihr ersprießliches Wirken auszuüben, wenn sie auch wußten, daß ein Kräher und Gaggerer manchmal dem ernstesten Arbeiter die verdiente Anerkennung weggaggerte. Wie war es nun mit dem *Tuberculina*-Versuch in Schwaben? An der Spitze der Regierung stand ein lieber ehemaliger Kollege in der forstl. Versuchsanstalt. In der Regierung und in den Ämtern saß mancher Schüler von mir. Die *Tuberculina*-Versuche von mir waren bekannt. Die Regierung von Augsburg sandte offiziell einen Oberregierungsrat zu mir — zur Besprechung wegen eines *Tuberculina*-Versuches in Schwaben. Ich fuhr mit ihm sofort nach Grafrath, wo *Peridermium* und *Tuberculina* zu sehen waren; er nahm Material der letzteren mit; später sandten wir noch größere Mengen in trockenen Zigarettenschachteln nach Mindelheim, welches Forstamt mit der Leitung der Versuche beauftragt war. (Später fand man auch dort — soviel ich mich erinnere — spontan vorhandene *Tuberculina*-Herde im Walde.)

Der Eindämmungsversuch in Schwaben war gelungen. Mit ihm waren — soviel ich mich erinnere und — was auch selbstverständlich

---

<sup>1)</sup> Tubeuf, Biolog. Bekämpfung des Blasenrostes der Weymouthskiefern, Zeitschr. für Pflanzenkrankh., 1930, S. 181 und auch 1926, S. 146,

war — auch Reinigungsarbeiten zur Vertilgung von aushiebsreifem Blasenrostmaterial verbunden.

Dieser Versuch war sehr anzuerkennen und er wäre jedenfalls auch nachahmungswert.

Nach der vorstehenden Darstellung ist aber kein Anhaltspunkt gegeben, mich in einen Gegensatz zu der Regierung von Schwaben oder zum Forstamte Mindelheim zu bringen. Meine Aufgabe konnte stets nur die Beratung sein auf Grund meiner Kenntnisse und Erfahrungen, zu der ich damals wie sonst jederzeit gerne bereit war.

Ich habe ja auch den Milderungsversuch in Frankfurt und in meiner Zeitschrift empfohlen — wenn auch ohne Gaggern und ohne mehr zu versprechen als gehalten werden bzw. eintreten konnte. Immerhin ist dieses Verfahren mehr zu empfehlen, wie das „Ausbrennen mit der Lötlampe“, nicht nur wegen Feuersgefahr durch die letztere, sondern auch wegen tiefgreifender Tötung des Holzes, ebenso mehr als das Bestreichen des ganzen Aecidienherdes mit Teer oder Karbolineum usw. oder das Ausschneiden allein. Korrekt wäre nur Ausschneiden und hiernach Wundverschluß durch Teerung, aber umständlich und nicht zu empfehlen.

Die *Tuberculina*-Infektion empfahl ich schon viel früher besonders da, wo dieser Parasit fehlt! Er hat die Fähigkeit, wenn wir ihn auch nur auf Aecidienlager in Bruthöhe anbringen, daß er sich von da von selbst im Walde bis in die Krone verbreitet und Aecidienlager an hohen Stammteilen und an Ästen befällt, während Ausbrennen, Überpinseln und Ausschneiden doch nur die leicht erreichbaren Aecidienherde trifft. Eine radikale Ausrottung des Blasenrostes ist — ich wiederhole das — nicht zu erwarten. Sein Parasit müßte ja sonst auch aussterben!

Nach seinem Schlußworte S. 43 des Vorabdruckes des Jahresberichts 1934 schwächt Herr Min.Direktor Dr. Wappes seine Begeisterung für die *Tuberculina*-Bekämpfung, die er S. 16 gezeigt hatte, bereits selbst ab: „Bezüglich der *Tuberculina maxima* bin ich durchaus nicht so optimistisch, nun für überall einen durchschlagenden Erfolg zu erwarten, aber wir müssen doch feststellen, daß in Schwaben, in einem bestimmten Gebiet, das allerdings besondere klimatische Eigenschaften, vielleicht auch bestimmte Rasseeigenschaften<sup>1)</sup> der Weymouthskiefer hat, die Sache gut gelaufen ist. Ich würde mich freuen, wenn die Ergebnisse von Schwaben von den verehrten Pflanzenphysiologen und -pathologen recht ausgiebig ausgenützt würden, d. h. wenn man an

<sup>1)</sup> Solche sind nicht vorhanden und auch unnötig. Im übrigen befällt ja die *Tuberculina* nicht die Weymouthskiefer, sondern den Blasenrost derselben!

Tubeuf.

die Zucht<sup>1)</sup> der *Tuberculina* und an praktische Versuche damit herangehen würde“. —

Ich finde diese Belehrung und Aneiferung der Pflanzenpathologen durch Herrn Geh.-Rat und Ministerialdir. Dr. Wappes doch seiner Aufgabe und noch dazu in einem Vereine, nicht mehr recht entsprechend, nachdem das ganze Wissen über diese Materie und auch die Anregung zur praktischen Anwendung von den Pflanzenpathologen selbst stammt, und diese von ihnen zuerst probiert und weiter verbreitet wurde, so daß auch Herr Geh.R. Wappes am Schlusse von Jahrzehnten etwas über diese Materie und zwar als etwas ganz Neues gehört hat. Er hat das erst gehört durch meinen Vortrag und die Nutzenanwendung in Schwaben, aber nicht aus der Literatur<sup>2)</sup>, die ihn schon viel früher, eingehender und besser hätte orientieren können und noch weniger durch eigene Anschauung.

Es wird Zeit, daß Herr Geh.R. Dr. Wappes auch einen Rat der Pathologen anhört und annimmt und ihn nicht zu korrigieren sucht.

In Bonn wurde von Herrn Berichterstatter Ministerialdirektor Dr. Wappes mit großer Befriedigung das Schlußwort gesprochen:

„Heute ist das Schlußwort ein anderes wie in Frankfurt a. M. Damals ein Gefühl der Niederlage, während ich heute in der Lage bin, einen wesentlichen Umschwung der Auffassung feststellen zu können. Einmal haben sich hochehrfreulicherweise alle Herren für die weitere Verfolgung der Weymouthskieferfrage ausgesprochen, darüber hinaus aber haben schon mehrere mit Entschiedenheit den weiteren Anbau befürwortet“. —

Ich hatte in Frankfurt nicht das Gefühl, daß Herr Geh.R. Dr. Wappes eine bestimmte Überzeugung und ein von meiner Meinung weit abweichendes Ziel hätte. Ich hatte auch nicht den Wunsch, jemand

---

<sup>1)</sup> Eine „Zucht“ ist nicht möglich und ganz unnötig; man sammelt das Material und infiziert in der von mir angegebenen Weise im Walde. Tubeuf.

<sup>2)</sup> Von Prof. von Tubeuf oder in seinem Laboratorium gefertigte Arbeiten über den Parasiten des Blasenrostes der Weymouthskiefer:

1. *Tuberculina maxima* Rostr. Arb. aus der Biol. Abt. für Land- u. Forstw., Bd. II, 1901, S. 169—173.
2. Biolog. Bekämpfung von Pilzkrankheiten der Pflanzen. Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw., 1914, S. 11.
3. Eckley Lechmere, *Tuberculina maxima*. Naturw. Z. f. Forst- u. Landw., 1914, S. 491. Mit 1 Tafel.
4. Blasenrost der Weymouthskiefer. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1926, S. 146.
5. Das Schicksal der Strobe in Europa. Z. f. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz. 1928, S. 1. Mit 19 Abb. im Jahresber. des deutschen Forstvereins 1927.
6. Reichspflanzenschutzgesetz. Z. f. Pflanzenkrankh. 1928, S. 65.
7. Biolog. Bekämpfung des Blasenrostes der Weymouthskiefer. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1930, S. 177.



eine „Niederlage“ zu bereiten oder anderen zu einer Gloire zu verhelfen. Ich bemühte mich nur, Hilfe zu bringen, der Forstwirtschaft zu nützen und aus der Sackgasse, in der die Weymouthskiefernfrage so lange schon stecken geblieben war, herauszuhelfen. Die Versammlung stimmte meinen Vorschlägen zum größten Teil zu und das wird wohl auch so bleiben.

Herr Geh.R. Dr. Wappes beruhigt sich selbst schon mit seiner Feststellung, daß mehrere Herrn mit Entschiedenheit den weiteren Anbau der *Pinus Strobus* befürwortet hätten.

Diese mehreren, unbekannten und ungenannten Herrn spielen doch keine Rolle. Es wird immer solche geben.

Im ganzen aber kann ich einen „Umschwung der Überzeugung“ nicht konstatieren. In Frankfurt herrschte tiefer Ernst und es sprachen sehr erfahrene Wirtschaftler, die großen Eindruck machten. In Bonn war größtenteils ein ganz anderes Publikum. Also haben sich nicht die Meinungen sachverständiger Forstmänner geändert, sondern die Redner. Eine Abstimmung gegen die in Frankfurt empfohlenen Grundsätze hat überhaupt nicht stattgefunden.

Die Regierungen und Forstverwaltungen, die doch das letzte Wort zu sprechen haben, werden es sich wohl überlegen, jetzt, nach kaum siebenjährigem Laufe von Sanierungsbestrebungen wieder zum alten Chaos und der ungeordneten Verlustwirtschaft zurückzukehren! —.

Die Fiktion, als ob wir noch am Anfang des Studiums der Weymouthskiefernfrage stünden, wird kaum eine Anerkennung finden. Es war Zeit genug dazu, sie zu studieren, und wer bisher die Zeit nicht zu Taten genützt hat, wird das auch jetzt nicht tun.

Das Programm, was Herr Geh.R. Dr. Wappes jetzt, 1934/35 noch einmal aufstellt, übersieht, was bisher versäumt wurde und wo die Tätigen bereits stehen —. Herr Geh.R. Dr. Wappes aber rückt die Uhr zurück und die von ihm vorgeschlagene Organisation stellt uns in die Zeit vor Jahrzehnten. Nochmal Beratungen, nochmal und immer wieder Fragebogen-Versendung zur Beantwortung durch bedauernswerte Beamte, die schon so oft die gleiche mühevollen Arbeit getan haben, ohne daß der Antragsteller die früheren Fragebogen gelesen, excerpiert, studiert und die Konsequenzen aus ihnen gezogen hätte! Sind die Ämter nicht schon belastet genug? —. Die Einleitung eines Umsturzes des seit 7 Jahren bestehenden Zustandes denkt sich Herr Geh.R. Wappes in Abschnitt VIII, S. 17, der Verhandlungen „Über den Anbau der Weymouthskiefer“ auf der Bonner Tagung 1934. Verlag D. Deutsche Forstwirt 1934, wirklich folgendermaßen: Er sagt: „Notwendig ist erstens eine Erhebung des Tatbestandes in weiterem Umfange als bisher. Sie sehen ja, daß die Sache sowohl hinsichtlich des Anbaues als auch der Gefährdung außerordentlich verschieden liegt. Zu meiner

Freude hat der Vereinsführer und der Führerrat des Deutschen Forstvereins einem Antrage von mir stattgegeben, daß zunächst einmal eine Kommission gebildet werden wird, die durch eine Rundreise in ganz Deutschland den Tatbestand erheben soll. Auf Grund dieser Erhebung des Tatbestandes soll dann eine Arbeitsgemeinschaft gebildet werden, die die Methoden der Blasenrostbekämpfung weiterentwickelt, die Praktiker hört, die nach dieser Richtung Versuche gemacht haben und Forschungen auf biologischem und züchterischem Gebiet veranlaßt. Alle Beteiligten werden zweitens nach meinem Dafürhalten da, wo ein größerer Weymouthskiefernanbau besteht oder möglich ist, dafür sorgen müssen, daß bestimmte Grundsätze aufgestellt werden und daß insbesondere auch von zentraler Seite aus durch die Überwachung seitens eines eigens dafür aufgestellten Beamten für ihre Beachtung gesorgt wird“. —

Was ist also auf dieser Versammlung geschehen? Man sieht, Herr Geh.R. Wappes will das in Schwung gebrachte Sanierungsverfahren aufhalten, ja zurückdrehen. Vermehrter Anbau der Strobe wird empfohlen; warum? Offenbar, weil die gegenwärtigen Konjunkturbedingungen (die momentane Grenzsperre) zu höheren Holzpreisen geführt haben. Weil daher auch die Leichthölzer, zu denen das Strobenholz gehört, als furniertes Möbelblindholz und zu leichtem, frachtverbilligendem Kistenholz wie in Amerika Verwendung finden, soll jetzt sofort der Nachbau von Stroben wieder in Gang gesetzt werden. Das muß aber wirken wie Öl ins Feuer! Der ganze in Gang gebrachte Sanierungsplan wird dadurch zerstört werden.

Ganz Deutschland zu bereisen, mag ja ganz nett und lehrreich sein. Allein gesehen wird das werden, was noch da ist und was die Reisenden von den Forstbeamten gezeigt bekommen und die Kommission kann dann berichten, worüber die Forstbeamten schon zu wiederholten Malen und vielleicht unbefangener berichtet haben. Bereisungen und Besichtigungen von Stroben-Wald und -Kultur haben ja auch schon bisher oftmals stattgefunden. Werden das die letzten sein? Und werden die späteren Reisen mehr ergeben wie die früheren? oder wird es so gehen wie mit den Fragebogen? Und wann wird man seine Eindrücke in Amerika vervollkommen, da doch die umfangreiche amerikanische Literatur, wie man aus den bisherigen Beratungen ersieht, hier unberücksichtigt geblieben ist wie auch die deutsche. Die Kommission wird also zunächst einmal Literatur studieren müssen, bevor sie auf Reisen geht und auch die früheren Fragebogen studieren und excerptieren müssen, bevor sie einen neuen entwirft und die Arbeitsgemeinschaft wird erst feststellen, was man eigentlich weiß und was noch zu erforschen sein wird. Wie viel einfacher wäre es gewesen, der Deutsche Forstverein hätte die Fragebogen veröffentlicht und später laufend er-

gänzt, damit man die Taten erkennen und die Weiterentwicklung verfolgen kann. Und dann muß man sich doch auch orientieren, wie es rings um Deutschland mit dem Anbau von Stroben steht und was für Krankheiten sie haben. Und so kann man ja gewiß für lange Jahre Arbeit schaffen — aber nicht für Arbeitslose, sondern für voll- und überbeschäftigte Wissenschaftler und Praktiker. Bis dahin werden hoffentlich diejenigen, welche bereits mit der Sanierung begonnen haben, diese für abgeschlossen und vollendet halten können.

Quod. felix, faustum fortunatumque sit!

Anhang:

### Nonnulla corrigenda.

Herr Prof. Liese ist im Irrtum, wenn er meint, daß nur „gelegentlich“ ein Baum der Strobe durch Blasenrost absterbe. — Ganze Horste von stärkeren Stangen der Strobe siechen dahin und eine nach der anderen muß entfernt werden! — Der Glaube an immune Stroben-Individuen und die Meinung, daß man nur durch Züchtung immuner Rassen vorwärts komme, hilft uns nichts! Hat er einmal mit Prof. Dengler darüber gesprochen? und kann er uns einen gangbaren Plan zu solcher Züchtung vorlegen? Hat er überhaupt schon Versuche in dieser Richtung gemacht? Ich glaube kaum. Behauptungen, wie er sie macht, z. B. daß alle *Ribes*-Arten mit Ausnahmen von *Ribes nigrum* bei uns fast immun sind, deuten gewiß nicht darauf hin und zeigen, daß er nicht einmal die Literatur studiert hat, ja sie sind falsch und in ihrem Wirken geradezu schädlich! Er war, wie alle, die nicht ganz im Bilde des gegenwärtigen Wissens sind, dafür, daß „die ganze Weymouthskiefernfrage von neuem auf die Tagesordnung zu setzen sei“ und weil das Strobenholz zur Zeit einen hohen Wert hat, ist er für den weiteren Anbau der Strobe. Wenn es jetzt gut bezahlt wird, ist das erfreulich, aber nur dann, wenn man es jetzt verkauft. Was wird in 80 Jahren von ihm noch da sein und was wird man dann erlösen?

Wer aber auf einer Leiter oder gar bei einer Bergbesteigung bei der 5. Stufe oder nach 5 Minuten wieder herabgeht und von vorne anfangen will, kommt nie zum Gipfel.

Wer nicht vorwärts geht, der geht rückwärts!

Wenn er ferner sagt: Ich glaube nicht, daß wir so weit gehen müssen, alle *Ribes*-Arten<sup>1)</sup> herauszuhauen, so zeigt er, daß bisher geschaffene Errungenschaften der Wissenschaft dieses Gebietes fast spurlos an ihm vorübergingen. —

<sup>1)</sup> Niemals ist von irgend jemand in Europa verlangt worden, alle *Ribes*-arten herauszuhauen. Nie hat jemand nachgewiesen, daß außer *R. nigrum*, die anderen *Ribes*-Arten fast immun wären!



Mit Interesse habe ich aus dem Vortrag von Herrn Forstmeister Dörr, Vorstand des Forstamtes Braunschweig, entnommen, daß das Forstamt Braunschweig den Strobenanbau in größerem Maßstabe schon länger wie 90 Jahre betreibt. Herr Forstmeister Dörr sagt: Wir verdanken dies Theodor Hartig, der bereits 1842 verlichtete Eichen - Birken - Mittelwälder in reine Weymouthskiefernbestände umwandelte. Hartig hatte in der Umgebung Braunschweigs an älteren Weymouthskiefern, die nach den amerikanischen Freiheitskriegen angebaut waren, das wunderbare Wachstum dieser Holzart gesehen. Das Vorbild regte ihn zu seinem segensreichen Vorgehen an. Als die von Hartig begründeten Bestände 40 Jahre alt geworden waren, wurde die gewaltige Massenerzeugung der Weymouthskiefer offenbar. Man setzte nun den Anbau in verstärktem Maße fort, so daß wir heute eine Anbaufläche von mehr als 150 ha haben.

Nach den sehr interessanten Mitteilungen von Herrn Fm. Dörr, die im Original nachgelesen werden wollen, stammt also der Same der älteren Weymouthskiefern Braunschweigs aus Samen, den Th. Hartig aus Amerika hatte kommen lassen. Die Braunschweigische Forstverwaltung erntete wieder die Zapfen der Bestände, welche aus diesen amerikanischen Samen erzogen worden waren, begründete mit ihnen neue Bestände und verbreitete sie z. B. auch nach Schlesien, wo 30 jährige Bestände dieser Saat stehen.

Herr Fm. Dörr teilt auch mit, daß im Forstamtsbezirke Braunschweig der Anbau der Stieleiche wegen des Befalles eines unserer jüngsten Baumschädlinge des Eichenmehltaues hat eingestellt werden müssen. Die Fichte stirbt in erheblichem Umfange ab usw. Trotzdem hat das Forstamt nach der Braunschweiger Tagung den Anbau der Weymouthskiefer verstärkt. Ob das richtig war, wird man erst später feststellen können, wenn nach sehr genauer Buchführung über alle Verluste durch Blasenrost, alle Ersatzpflanzungen, alle Betriebschwierigkeiten man einmal eine genaue Rechnung aufstellen kann.

Wenn ich jung wäre, würde ich mich auf die Zeit dieser Erhebung freuen und wünschen, daß das Hasardspiel gelingen möge; so freue ich mich wenigstens, daß der geniale Theodor Hartig, der Großvater meiner Frau und Urgroßvater meiner Kinder auch auf diesem Gebiete so glänzende Erfolge erzielt hat und jetzt noch anerkannt wird, wie seine hohen Verdienste auf dem Gebiete der Baumphysiologie erst in jüngerer Zeit durch die prachtvollen Forschungen über Stoff- und Wasserbewegung von meinem ehemaligen Assistenten und jetzigen Nachfolger Professor Dr. Münch erst zur vollen Würdigung gebracht worden sind. Schon ihm zu Liebe muß ich wünschen, daß uns die Weymouthskiefer gesund erhalten wird und nicht das Schicksal, was die Stieleiche in Braunschweig erfahren hat, teilen muß.

Ich las auch mit Interesse, daß in Braunschweig die Weymouthskiefer auf guten Böden und Standorten weniger vom Blasenrost zu leiden hat, aber auch auf trockenem Dünensand der Försterei Querum und auf dem trockenen Höhensand der Försterei Essehof angebaut wurde und hier natürlich ein trägeres Wachstum hatte. „Hier“, sagt Fm. Dörr, „tritt der Blasenrost so stark auf, daß man Bedenken gegen den Anbau der Weymouthskiefer haben kann.“

Die Meinung, die sich Herr Fm. Dörr in Braunschweig und auf seinen Reisen gebildet hat, die Klagen über Verheerungen durch den Blasenrost kämen fast nur aus dem „Weinbaugebiete“, kann ich nicht bestätigen.

Die Bayer. Hochebene von München bis Grafrath (c. 525 m), bei Murnau (c. 660 m), bei Kohlgrub und Füssen (800—900) m und ebenso der an die Nordsee grenzende Landstrich mit dem Handelsbaumschulgebiet, wo der Blasenrost von Klebahn<sup>1)</sup> entdeckt wurde und von wo (Halstenbeck, Hamburg, Bremen) er seine Hauptverbreitung nahm, gehören, um nur ein Beispiel zu nennen, gewiß nicht einem Weinbaugebiet an, auch nicht die Heimat der Weymouthskiefer an den großen Seen in Nord-Ost-Amerika, wohin das dankbare Europa den Weymouthskiefernblasenrost mit Pflanzensendungen verschickt hat und wo die Amerikaner ernste Bekämpfung organisiert haben. —

Mein verehrter Kollege und jetziger Nachfolger, Herr Professor Dr. Münch hat mir in Frankfurt eine große Freude bereitet, indem er am Ende eines gehaltvollen Vortrages (Bericht S. 373) sagt: „Es ist kein Zweifel: „wäre seiner Zeit der Warnung meines verehrten Lehrers, des Herrn Prof. von Tubeuf, vor 30 Jahren Gehör geschenkt worden, hätte man damals jeden auswärtigen Bezug, jedes Versenden von Weymouthskiefernpflanzen verboten, hätte man beim ersten Auftreten des Blasenrostes die Krankheitsherde aufgesucht und die Pflanzen vernichtet, wie bei der Reblaus, so hätten wir den Untergang der Weymouthskiefer um mindestens ein halbes Jahrhundert hinausziehen und uns der Früchte der großen Anbauten dieser Holzart erfreuen können, was wir jetzt nicht können“. —

Herr Prof. Dr. H. Jentsch-Tharandt (Vorabdruck aus dem Jahresbericht 1934, S. 26), hat hier einige Bemerkungen gemacht zu dem Satz „Wegen des Blasenrostes ist die Weymouthskiefer nicht mehr anbaufähig, sondern wir müssen versuchen, den Kampf gegen den Pilz zu führen“, welchen Satz Wappes geprägt haben soll.

Diesen Satz stützt Jentsch nur mit einem Scherze: „Hätte wohl ein weiser Politiker und Staatsmann bei einer ganze Gegenden entvölkern-

---

<sup>1)</sup> Die erste Epidemie wurde schon 1869—1875 in Finnland beobachtet, denn er kam ja vom Nordosten nach Europa.

den Cholera- oder Pestepidemie die Nachzucht von Menschen verbieten sollen?“ —.

Ich halte es für verfehlt in einer ernsten Sache, sich mit einem sog. schlechten Witz zu helfen, um wenigstens Heiterkeit zu erregen. Ich muß daher Herrn Prof. Jentsch fragen, ob es ihm nicht bekannt ist, daß in der ganzen zivilisierten Welt Millionen von Irrenanstalten bestehen, in welchen die armen, aus den Völkern herausgegriffenen Geisteskranken interniert und von jeder Fortpflanzung fern gehalten werden?

Ist es nicht ebenso mit den Lepra-Häusern, die womöglich auf einsamen Inseln errichtet sind? Sind nicht die neuesten Bestrebungen dahin gerichtet, gewisse Verbrecher zu internieren und zu sterilisieren? —.

Reguliert nicht gerade der Forstmann die Nachzucht seiner Holzarten selbst, angefangen mit der Schere, fortgesetzt mit der Axt? Treibt er nicht ganze Bestände ab, wechselt Holzarten und Betrieb?

Und nun macht man solchen Lärm, weil man die künstliche Nachzucht der Weymouthskiefer eine zeitlang aussetzen soll bis die Sanierung gelungen ist.

Mit dem „vernünftigen und gemäßigten Optimismus“, den jetzt nach dem trostlosen Debakel Herr Prof. Jentsch empfiehlt, frißt doch die Seuche wie bisher weiter. Diesen unvernünftigen Optimismus müssen wir zuerst bekämpfen, weil er an der ganzen Misere schuld ist!

Wenn Prof. Jentsch so wie Geh.-Rat Wappes predigt: „Wir dürfen nicht sagen, wegen des Blasenrostes ist die Weymouthskiefer nicht mehr anbaufähig, sondern wir müssen versuchen, den Kampf gegen den Pilz zu führen“, so dürften wir in Analogie bei Diphtherie die Volksschulen nicht sperren, wir müßten die Schüler der Ansteckung preisgeben und die Seuche in der ganzen Stadt sich verbreiten lassen, sollten aber gleichzeitig den Diphtheriebazillen nachlaufen und sie bekämpfen. In Wahrheit suchen wir, seitdem es ein Diphtherie-Serum gibt, die Erkrankten zu retten, aber die Bakterien können wir nicht ausrotten. Ebenso wenig können wir einen Kampf gegen einen obligaten Entoparasiten der Weymouthskiefer führen, wenn wir nicht den Wirt der einen Generation (*Ribes*) oder den der anderen Generation (Weymouthskiefern, besonders junge), solange in einem bestimmten Areal ausschließen, bis hiedurch auch die 2. Generation auf dem zweiten Wirte zu Grunde geht. Der Blasenrost auf den Stroben ist mehrjährig. Seine Lager sterben im Zentrum von selbst allmählich durch Vertrocknen der getöteten Rinde aus, in der Peripherie aber macht der Parasit alljährlich Fortschritte. So vergrößert sich seine Siedelung; er kann aber keine Infektion auf seinem Wirt (den Stroben) veranlassen.



Die Generation auf *Ribes* existiert nur einen Sommer durch, geht in dieser Zeit von *Ribes* zu *Ribes* (Uredo), immer neue Sommersporen bildend. Zum Teil zugleich oder später entstehen Teleutosporen auf *Ribes*, die sich auf *Ribes* nicht vermehren können, sondern neue Sprosse der Stoben befallen und im nächsten Jahre zur Blasenbildung führen.

Das Verlangen, die *Ribes* zu belassen, die Weymouthskiefer dazu zu säen oder zu pflanzen und dann den Pflanzenarzt zu rufen und zu verlangen, daß er den Pilz allein bekämpfen soll, ist eine ungeheure Verständnislosigkeit ohne jede Erfahrung und Praxis.

Serumbehandlung gibt es bei den Pflanzen nicht und wenn es sie gäbe, käme sie teuer und die Forstleute würden verlangen, daß die Behandlung umsonst erfolgen solle wegen der „Rentabilität“.

Herr Geh.Rat Wappes macht schließlich auch noch den Deutschen Forstverwaltungen den Vorwurf, daß sie keine Richtlinien und Dienstanweisungen an ihre Forstämter gegeben hätten. Er hat aber wohl selbst entsprechende Anträge nicht gestellt. Jedenfalls wäre aber eine gemeinsame Stellungnahme der Regierungen und eine einfache Organisation, eine solche herbeiführen zu können, wünschenswert. —.

Man kann sagen: Die Strobe ist eine sehr schnellwüchsige Halbschattenholzart, welche sich waldbaulich gut verwenden läßt, weil wir keine ähnliche fünfnadelige Kiefer in Europa haben mit Ausnahme der langsamer wachsenden *Pinus Peuce*. Sie hat wie alle Stoben ein leichtes Holz, welches nur da geschätzt wird, wo man auf geringes Gewicht besonderen Wert legt, so in Amerika vor allem als Kistenholz, was die riesigen Transportkosten auf den weiten Eisenbahnstrecken mindert gegenüber schwererem Holze. In neuerer Zeit wird sie aus demselben Grunde auch zu doppelseitig furniertem Möbelholz benützt. Starke Dimensionen sind bei uns noch selten und begehrt. Die Preise waren bisher sehr nieder und sind z. Z. wesentlich höher wie fast alle Preise, sie sind sehr von der Konjunktur abhängig und man darf hohe Gegenwartspreise zur Grundlage für die Zeit der Nutzung in 80 oder 100 Jahren nicht nehmen, sondern muß sehr viele andere Momente in die Wahrscheinlichkeitsrechnung einstellen.

Sie ist reich an Feinden und sehr disponiert für gewisse Pilzkrankheiten, besonders in der Jugend. Vor allem *Agaricus melleus*, *Cronartium ribicolum*, *Hypoderma brachysporum* (*strobicola*), Insekten, Hirsch und Reh, Eichhörnchen, Kaninchen usw. Sie gehört auf sandig-lehmige, frische, tiefgründige Böden. Sie ist gefährdet durch Trocknis, Sonne auf dem glattrindigen Stamm, aber nicht durch Winterkälte. Die Trocknis gibt Disposition für *Hypoderma strobicola*, was auch in den Trippstädter Beständen eine Verfärbung der Kronen verursachte und

große Beunruhigung hervorrief. Doch trat die von mir vorhergesagte Erholung tatsächlich im Folgejahr ein.

Sie ist künstlich als Ausländer bei uns angebaut und bedarf künstlichen Schutzes.

Sie ist ebenso reich in der deutschen wie in der amerikanischen Literatur vertreten!

## Ausgestorbene und selten gewordene Rebenfeinde im deutschen Weinbau.

Von Regierungsrat Dr. Hermann Zillig,

Leiter der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und  
Forstwirtschaft in Berncastel-Cues a. d. Mosel.

### I. Die heute wichtigen Rebenfeinde.

Um zu beweisen, daß seit allgemeiner Einführung der neuzeitlichen Rebschädlingsbekämpfung manche Rebenfeinde im deutschen Weinbau ausgestorben oder doch selten geworden sind, wollen wir zunächst die in den letzten 15 Jahren wirtschaftlich bedeutsamen Feinde, etwa in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit aufzählen und die gegenwärtig üblichen Bekämpfungsmaßnahmen kurz kennen lernen.

#### A. Pilzkrankheiten.

1. *Peronospora (Plasmopara viticola)* verursachte besonders im Jahre 1922 als Lederbeerenkrankheit und 1932 durch Zerstörung der jungen Fruchtsansätze schwere Ertragsausfälle. Bekämpfung: Im allgemeinen genügen 3—4 Bespritzungen mit  $\frac{3}{4}$ —2%iger Kupferkalkbrühe oder gleichwertigen Kupfermitteln zwischen Mitte Mai und Anfang August. Als Behelfsmaßnahme wird mit Kupfermitteln gestäubt.

2. *Oidium (Uncinula necator)* hatte vor allem im Jahre 1926 beträchtliche Verluste im Gefolge. Bekämpfung: Unmittelbar nach dem Austrieb und sofort nach der Blüte, nötigenfalls noch ein drittes, selten viertes Mal im Hochsommer wird staubfein gemahlener, geblasener Schwefel vorbeugend verstäubt.

3. *Botrytis (Botrytis cinerea)* beeinträchtigte in Jahren mit starkem Wurmbefall, so 1932 als Sauer- bzw. Stieffäule, die Ernte nach Menge und Güte, während sie nur in wenigen Jahren, so 1933 und 1934, als Edelfäule allgemein Nutzen stiftete. Bekämpfung: Von Mitte Juli an wird der Spritzbrühe 0.15% Leinöl- oder Cottonölschmierseife zugesetzt.

4. Roter Brenner (*Pseudopeziza tracheiphila*) erlangte in den Jahren 1923—1926 an der Mosel die gleiche Bedeutung, die er besonders

an der Ahr schon seit langem hatte und trat seit dem Jahre 1932 auch in der Pfalz und in Rheinhessen in beträchtlicher Stärke auf. Bekämpfung: Nach der Entfaltung der ersten Blättchen spritzt man mit 1 bis 1½ %igen Kupferbrühen. Bei verzögerter Infektion wiederholt man diese vorbeugende Bekämpfung nach etwa 8 Tagen. Die Sommerbekämpfung Ende Juli, Anfang August fällt gewöhnlich mit der letzten Bespritzung gegen *Peronospora* zusammen.

## B. Tierische Schädlinge.

1. Traubenwickler (*Polychrosis botrana* und *Clysia ambiguella*) bewirkten fast alljährlich bedeutende Schäden, im Jahre 1932 bei unzureichender Bekämpfung, gemeinsam mit *Peronospora* und *Botrytis*, fast völligen Verlust der Ernte. Der erst seit dem Jahre 1870 im deutschen Weinbau (Pfalz) bekannte bekreuzte Wickler ist überall weiter vorgedrungen und hat heute weit größere wirtschaftliche Bedeutung als der einbindige. Bekämpfung: Sobald der Heu- bzw. Sauerwurmmottenflug seinen Höhepunkt erreicht hat, werden der Spritzbrühe 0.4% Kalkarsenat oder 0.15–0.2% Schweinfurtergrün (Wurmgrün) beigegeben. Bei verzetteltem oder starkem Flug wiederholt man die Bespritzung nach etwa 10 Tagen unter Zusatz von 0.1–0.15% Rohnikotin + 0.15% Ölschmierseife oder einem gleichwertigen Nikotinpräparat. Hat der Flug zu diesem Zeitpunkt bereits aufgehört, während schlüpfende Räupchen in großer Zahl vorhanden oder zu befürchten sind, so wendet man Nikotin allein an. Ist man sich bei verzetteltem Mottenflug über die Stärke des zu befürchtenden Befalls nicht im klaren, so stäubt man etwa 10 Tage nach der Spritzung wenigstens mit Kalkarsenat, sofern zu diesem Zeitpunkt nicht ohnehin eine Spritzung gegen *Peronospora* erfolgt. Bei sehr starkem oder lang anhaltendem Mottenflug wird besonders zur Bekämpfung des Sauerwurms häufig noch eine dritte Bekämpfung mit Nikotinmitteln erforderlich. An Stelle von Nikotin werden seit dem Jahre 1933 die für Warmblütler ungiftigen Pyrethrum-Präparate, die dem Nikotin in der Wirkung fast gleichkommen, in zunehmendem Umfang verwendet.

2. Die Reblaus (*Phylloxera vitifolii*) hat sich weiter ausgebreitet, so daß im Jahre 1933 17 088 ha = rund 26% der deutschen Rebfläche verseucht und seuchenverdächtig waren. Ihr Vordringen wurde durch die gesetzlichen Bestimmungen wesentlich verlangsamt. Bekämpfung durch den staatlichen Reblausbekämpfungsdienst: Ausrottung der verseuchten und der angrenzenden seuchenverdächtigen Stöcke (Sicherheitsgürtel) bei gleichzeitiger Bodenbehandlung mit Schwefelkohlenstoff.

3. Die kahnförmige Schildlaus (*Eulecanium corni*) trat besonders im Jahre 1933 und Frühjahr 1934 stark auf, während die wollige Rebenschildlaus (*Pulvinaria vitis* [= *betulae*]) nur vereinzelt



beobachtet wurde. Bekämpfung: Vor dem Schwellen der Knospen wird das alte und zweijährige Holz mit 8%igem Obstbaumkarbolineum gründlich bespritzt. Eine Benetzung des einjährigen Holzes wird zur Vermeidung von Schädigungen an den Augen nach Möglichkeit unterlassen.

4. Die Schmierlaus (*Phenacoccus hystrix*) erlangte in den Jahren 1926—1928 an der Mosel wirtschaftliche Bedeutung und trat vom Jahre 1932 an auch an einzelnen Stellen des Rheingaaues so stark auf, daß eine Winterbekämpfung im Frühjahr 1933 erforderlich wurde. Seit 1932 ist sie auch an der Mosel wiederum in gefahrdrohender Ausbreitung begriffen. Bekämpfung: Vor dem Schwellen der Knospen spritzt man in der gegen Schildlaus angegebenen Weise. Die Rebpfähle, in deren Ritzen ein großer Teil der Schmierläuse überwintert, werden unmittelbar vor der Bekämpfung ausgeklopft und der untere Teil sowie der Boden mit bespritzt. Wo sich infolge Unterlassung dieser Bekämpfung im Mai zahlreiche Schmierläuse auf den etwa 10 cm langen Trieben zeigen, wird vor Beginn der Rückwanderung zur Eiablage mit 0.1—0.15%igem Rohnikotin + 0.15% Ölschmierseife oder gleichwertigen Nikotinpräparaten gespritzt. Nur wenn gleichzeitig eine Bekämpfung des Roten Brenners oder der Peronospora erforderlich ist, setzt man das Nikotin Kupferbrühen zu, anderenfalls verwendet man es mit Wasser. Sind die Blätter im August von Larven dicht besetzt, so muß ebenfalls eine Nikotinbekämpfung vorgenommen werden.

5. Kräuselmilben (*Epitimerus vitis* und *Phyllocoptes vitis*) schädigten weiche Rebsorten in Süddeutschland des öfteren erheblich. In den Weinbaugebieten der Mosel, Saar und Ruwer, sowie der Ahr, wurden sie im Mai 1934 erstmals, und zwar in wirtschaftlich unbedeutendem Ausmaße, festgestellt, wohl weil die dort angebauten Rebsorten (Riesling, Elbling, Spätburgunder) wenig anfällig sind. Bekämpfung: Vor dem Schwellen der Knospen spritzt man mit 20%iger Schwefelkalkbrühe von 20° Bé oder 3%igem Solbar der I. G. Farbenindustrie Höchst a. M. Zeigen sich infolge Unterlassung der Bekämpfung nach dem Austrieb starke Schäden, so spritzt man sofort mit 2%iger Schwefelkalkbrühe oder 1%igem Solbar oder 1.5%igem Tabakextrakt von 8—10% Nikotingehalt.

Obstbaumkarbolineum, Schwefelkalkbrühe, Schwefel, Nikotin, Pyrethrum, Arsen und Kupfer sowie Ölschmierseife werden also heute im Kampf gegen die wichtigen Rebenfeinde verwendet. Bei vorschriftsmäßig durchgeführter Bekämpfung sind die grünen Rebeile fast ständig mit Kupfer und während der Monate Juni bis einschließlich August auch mit Arsen bedeckt; denn die Arsenanwendung erfolgt ja meist gleichzeitig mit der Peronosporabekämpfung, so daß der ganze Stock auch mit Arsen bespritzt wird. Beim Stäuben ist eine Beschränkung

des Belages auf die Blüten bzw. Fruchtsansätze praktisch ebenfalls unmöglich.

## **II. Ausgestorbene und selten gewordene Rebenfeinde.**

In rückschauender Betrachtung soll nun versucht werden, die Zusammenhänge zu klären und Lehren für die künftige Bekämpfungsarbeit daraus zu ziehen.

Leider können wir das Auftreten der meisten Rebenschädlinge nur bis etwa zum Beginn, das der Pilzkrankheiten bis etwa zur Mitte des 19. Jahrhunderts zurückverfolgen. In früheren Mitteilungen werden häufig Sammelbegriffe wie „Ungeziefer, Würmer“ gegeben oder unter Bezeichnungen wie „Brand, Mehltau“ alle möglichen Feinde durcheinander geworfen (1). Bei einzelnen Krankheiten, wie beim Roten Brenner, ist der Erreger erst zu Anfang des 20. Jahrhunderts entdeckt und eine Unterscheidung von ähnlichen Erscheinungen ermöglicht worden.

Für das Weinbaugebiet der Mosel, Saar und Ruwer, im folgenden kurz als Moselgebiet oder Mosel bezeichnet, liegen über das Auftreten von Rebenfeinden brauchbare Angaben seit dem Jahre 1901 (8, 11), erschöpfende Beobachtungen seit dem Jahre 1921 durch den Verfasser vor (17—21). Diese Quellen, auf die im folgenden zur Raumersparnis nicht mehr hingewiesen wird, bilden die Grundlage für die nachfolgenden Betrachtungen. Die neueren Mitteilungen aus den übrigen deutschen Weinbaugebieten wurden größtenteils durch Umfrage bei den zuständigen Weinbauanstalten in den Jahren 1934 und 1935 erlangt. Die Gewährsleute werden jeweils genannt. Literaturangaben aus früherer Zeit wurden nur insoweit verwertet, als dies zur Erhärtung der aufgestellten Behauptungen nützlich erschien.

Eine Zeitspanne von etwas über 30 Jahren würde die gezogenen Schlußfolgerungen nicht erlauben, wenn nicht mitten in diese Zeit eine grundlegende Umstellung bzw. Vervollkommnung der gesamten Rebschädlingsbekämpfung gefallen wäre. Im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts wurde diese hauptsächlich noch mit mechanischen Mitteln gehandhabt. Fanggläser, Fanglampen, Klebfächer usw. wurden noch ums Jahr 1910 an der Mosel und wohl auch in den meisten anderen Weinbaugebieten zur Bekämpfung der Traubenwickler verwendet. Anderer Schädlinge suchte man durch Absammeln Herr zu werden. Im gleichen Jahre wurde zwar an der Untermosel erstmals Schweinfurtergrün gegen Traubenwickler verwendet. Allgemein bürgerte sich dessen Gebrauch aber erst während des Krieges ein, als Nikotin, das seit dem Jahre 1908 zunächst in der Pfalz benutzt worden war, nicht mehr erlangt werden konnte. Vom Jahre 1921 an wurden hilfsweise auch Arsenstäubemittel gebraucht. Etwa vom Jahre 1930 an wurde Wurmgrün mehr und mehr durch das weniger giftige

Kalkarsenat verdrängt, weil bei dessen Benutzung die Gefahr von Schädigungen der grünen Rebteile ganz wesentlich geringer ist. Nikotin wurde nach dem Kriege zur Sauerwurmbekämpfung, besonders an der Untermosel, wieder benutzt, vom Jahre 1926 an in zunehmendem Maße gemeinsam mit Arsen (Mischbrühen).

Gegen *Peronospora*, die im Moselgebiet erstmals 1880 auftrat, bürgernten sich Kupferkalkbrühe-Spritzungen etwa vom Jahre 1886 an allmählich ein und wurden etwa vom Jahre 1890 an ziemlich allgemein durchgeführt. Aber erst nachdem im Jahre 1905 fast die ganze Ernte durch *Peronospora* vernichtet worden war, wurde die Bekämpfung gründlich gehandhabt. Nach dem Weltkriege gab es kaum mehr einen Winzer, der nicht regelmäßig gegen *Peronospora* spritzte.

Ähnlich entwickelte sich die Bekämpfungstechnik auch in den übrigen deutschen Weinbaugebieten, jedoch mit dem Unterschied, daß dort im allgemeinen nicht so stark gespritzt wurde wie an der Mosel, wo die grünen Rebteile noch heute vielfach mit Spritzbrühe geradezu übertüncht werden. Noch nach dem Kriege wurde dies von manchen Weinbaulehrern als notwendig erklärt, während tatsächlich ein derartiger Spritzbrühebelag nicht erforderlich ist und Atmung sowie Assimilation dadurch beeinträchtigt werden. Durchschnittlich gebraucht man an der Mosel beim ersten Spritzen  $\frac{1}{2}$  Liter, beim zweiten und dritten je  $\frac{3}{4}$  Liter, beim vierten 1 Liter Spritzbrühe je Stock, bei 8 000 bis 10 000 Stöcken je Hektar, also bei einer Bespritzung 60—75 hl oder im Jahr 240—300 hl. Dieses Weinbaugebiet steht daher auch bei Berücksichtigung der Größe der Stöcke, was Brüheverbrauch anlangt, in Deutschland an erster Stelle. Zum Teil ist dieser hohe Brüheverbrauch durch die Niederschlagsmenge bedingt. Sie beträgt an der Mosel im Jahresdurchschnitt etwa 700 mm, in der Pfalz, in Rheinhessen, im Rheingau und in Franken dagegen 500—600 mm. In Württemberg und Nordbaden erreicht sie fast 700 mm, nur in Südbaden ist sie an der Westseite des Schwarzwaldes mit 800—900, ja 1000 mm höher als an der Mosel. Die meisten anderen Weinbaugebiete kommen daher tatsächlich mit weniger Spritzbrühe aus und deshalb gelangt dort auch weniger an Gift, z. B. Arsen, auf den Stock als an der Mosel. Hinzukommt, daß im Moselweinbaugebiet die Spritzarbeit wohl von jeher ganz allgemein gründlicher durchgeführt wurde als in anderen deutschen Weinbaugebieten, weil an der Mosel der Weinbau die Haupterwerbsquelle der Bevölkerung bildet und die Pflege des Rebstocks daher mit besonderer Sorgfalt durchgeführt wird. In den anderen deutschen Weinbaugebieten ist nach dem Kriege die Rebschädlingsbekämpfung dank der unermüdlichen Arbeit der Weinbauanstalten zwar auch in weitem Umfange zu vorbildlicher Höhe gelangt, man findet aber dort, besonders in den Gemarkungen, in denen der Weinbau nicht die Hauptrolle spielt, noch



heute Weinberge mit starkem Befall durch Krankheiten und Schädlinge, da die Besitzer häufig infolge anderweitiger Inanspruchnahme die Bekämpfung unvollkommen durchführen. Diese Tatsachen geben eine Erklärung dafür, daß an der Mosel gewisse Rebenschädlinge schon seit 10 Jahren praktisch verschwunden sind, während sie in anderen deutschen Weinbaugebieten noch da und dort Schäden von Belang verursachen konnten.

Von anderen Einflüssen, die diese Änderungen bewirkt haben könnten, kommen allenfalls Parasiten der Schädlinge, also Nützlinge in Frage. Wenn wir auch noch wenig über die Einwirkung von Nützlingen auf den Massenwechsel von Rebschädlingen wissen, so wird sich bei Betrachtung der einzelnen Rebenfeinde doch zeigen, daß dadurch eine Erklärung des Verschwindens der fraglichen Rebenfeinde kaum gegeben werden kann.

### A. Pilzkrankheiten.

Wenn wir nun fragen, welche Rebenfeinde in Deutschland seit allgemeiner Einführung der neuzeitlichen Bekämpfung praktisch ausgestorben oder selten geworden sind, während sie noch in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine wirtschaftliche Rolle spielten, so ist von Krankheiten der Schwarze Brenner (*Elsinoe ampelina* [de By.] Shear) zu nennen.

Im Weinbaugebiet der Saale und Unstrut gehörte er neben der Gelbe (Chlorose) zu den gefährlichsten Krankheiten und wurde im Sommer als „Lohe“, im Herbst als „Schwärze“ oder „schwarze Lohe“ (= „schwarzer Brand“ oder „Laubrausch“) bezeichnet. Wie aus den Verhandlungen der Naumburger Weinbaugesellschaft hervorgeht (Thiem, briefl. Mittlg.), sind besonders schwere Schäden in den Jahren 1826–1841 eingetreten. Die Krankheit wird folgendermaßen beschrieben: Die Blätter werden von unten nach oben fortschreitend, mehr oder weniger stark fleckig, in schweren Fällen gehen die Blätter und die Trauben verloren. Wird auch das Holz „brandig“, so reift es nur mangelhaft aus. Brandige Fehser dürfen nicht verwendet werden. Als Ursache der Krankheit wird der schroffe Wechsel zwischen heißen Tagen und kalten Nächten sowie das Hacken der Weinberge in solchen Zeiten angesehen. Den Winzern wird im Interesse des Abtrocknens des Bodens empfohlen, die zweite Sommerhacke zu unterlassen oder auf den Füßen nur bis zum Frühstück und auf den Höhen bis Mittag oder bis zum Halbabendbrot zu hacken.

1835–1840 trat diese Krankheit an Spalierreben in Sanssouci sehr stark auf und wurde damals unter dem Namen Schwindpockenkrankheit beschrieben. 1873 erkannte de Bary einen Pilz als Ursache der Krankheit und beschrieb ihn unter dem noch heute geläufigen Namen *Sphaceloma ampelinum* (2). 1929 stellte Shear (13)

diesen Pilz zur Gattung *Elsinoe*. Der außerordentliche Schaden, den die Krankheit in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts noch hervorrief, geht aus der 1878 veröffentlichten umfangreichen Arbeit Goethes (4) hervor, in der er schreibt: „Man kennt sie überall da, wo in Deutschland Reben gepflanzt werden, und auch in Österreich, Frankreich (dort unter dem Namen „le charbon“) und Italien ist sie verbreitet. Es kommen Jahrgänge vor, in welchen der schwarze Brenner ganze Weinbaugegenden einer Landplage gleich heimsucht und die Ernteaussichten nahezu vollständig zerstört; man zählt ihn deshalb mit Recht zu den gefürchtetsten unter den Krankheiten der Rebe.“ In den Lehrbüchern des Weinbaues aus dem vorigen Jahrhundert wird diese Krankheit fast stets erwähnt und noch von Rübsamen 1908 (10) als in Deutschland ziemlich weit verbreitet bezeichnet. Vielleicht ist die in noch älteren Weinbauschriften mit dem Namen „Brand“ bezeichnete Rebenkrankheit mit dem Schwarzen Brenner identisch. Über das Auftreten der Krankheit an der Mosel schreibt Koch (6): „Der Schwarze Brenner tritt in feuchten, naßkalten Frühjahren und Sommern mitunter stark auf; noch 1878 und 1879 wurden, da beide Jahre ein naßkaltes Frühjahr hatten, die meisten tiefliegenden Weinberge an der Mosel und Saar von dem Brenner sehr hart mitgenommen, während in den besseren, klaren Sonnenlagen derselbe weniger bemerkbar war“. 1903 trat er in niederen und feuchten Lagen an der Mosel vereinzelt auf. 1909 wird er zum letzten Male als nur ganz vereinzelt im Frühjahr erwähnt. Nach mündlicher Mitteilung von Weinbauoberlehrer Friederichs, Cochem, ist er seit allgemeiner Einführung der Kupferkalkbrühe-Bespritzung an der Mosel verschwunden. Dem Verfasser, der seit 1921 im Moselweinbaugebiet tätig ist, ist er nie zu Gesicht gekommen. In den übrigen deutschen Weinbaugebieten ist er heute nicht mehr bekannt. Ein Übersehen dieser auffälligen Krankheit ist ausgeschlossen. In U.S.A., wo sie, vielleicht aus Europa eingeschleppt, erstmals im Jahre 1881 im Staate Illinois beobachtet wurde, verursachte sie manchmal hohe Verluste an europäischen und amerikanischen Reben (12). Da Shear zur Bekämpfung des Schwarzen Brenners auch Kupferkalkbrühe anführt, besteht wohl kein Zweifel, daß der Pilz seit deren allgemeiner Anwendung im deutschen Weinbau, d. h. im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts, tatsächlich ausgestorben ist.

Man wird natürlich fragen, weshalb sich dieses erfreuliche Ergebnis nicht auch bei der *Peronospora* (*Plasmopara viticola*) gezeigt hat. Tatsächlich hat auch dieser Pilz seit Einführung der allgemeinen Bespritzung mengenmäßig betrachtet, abgenommen. Früher wäre es nicht möglich gewesen, einzelne Weinberge während des Sommers wochenlang unbespritzt liegen zu lassen, ohne daß sie alsbald schwer von der Krankheit heimgesucht worden wären. Heute ist die Ansteckungsgefahr dadurch

erheblich vermindert, daß in einem solchen Falle die meisten umliegenden Weinberge infolge sachgemäßer Bespritzung nahezu frei von *Peronospora* sind und diese sich daher von einzelnen Infektionen aus erst im Verlauf mehrerer Inkubationszeiten wieder ausbreiten muß. Dies kann man auch im Frühjahr beobachten, wo wenigstens an der Mosel erst nach 2—3 aufeinanderfolgenden Infektionen ein gefahrdrohendes Umsichgreifen der Krankheit möglich ist, nachdem infolge der allgemeinen Bekämpfung zunächst nur wenig überwintertes Infektionsmaterial vorhanden war. Die Gefährdung durch *Peronospora* kann also um so mehr verringert werden, je allgemeiner eine sachgemäße Bekämpfung zur Durchführung kommt. Wenn dennoch eine Ausrottung der *Peronospora* im Gegensatz zum Schwarzen Brenner praktisch nicht möglich erscheint, so ist dies wohl in der Biologie der beiden Pilze begründet. Bei der zu den Algenpilzen (*Phycomyceten*) gehörenden *Peronospora* kann die Infektion während des Sommers bis etwa zwanzigmal nacheinander erfolgen, da sich die Inkubationszeit an den Blättern von etwa 18 Tagen Anfang Mai bis auf etwa 5 Tage im Juli und August verringert. Die ungespritzten grünen Rebteile sind also während des ganzen Sommers gefährdet. Bei dem zu den Fadenpilzen (*Eumyceten*) und zwar der Untergruppe der Schlauchpilze (*Ascomyceten*) gehörenden Schwarzen Brenner dürfte dagegen die Infektion ähnlich wie bei dem ebenfalls durch einen *Ascomyceten* verursachten Roten Brenner nur ein- bis zweimal während des Sommers möglich sein, unmittelbar nach dem Austrieb, wenn die Ascosporen ausgeschleudert werden und nochmals im Hochsommer, wenn Konidien vorhanden sind. Leider ist der Entwicklungsgang des Schwarzen Brenners noch nicht genügend bekannt. Ein Schutz vor dieser Krankheit muß also bereits möglich sein, wenn an 1—2 Zeitpunkten die grünen Rebteile mit Kupfermitteln bespritzt sind, ähnlich wie dies für den Roten Brenner in den Jahren 1926 und 1927 an der Mosel erwiesen wurde. Infolge der damals fast überall sofort nach dem Austrieb durchgeführten vorbeugenden Bespritzung wurde sein Auftreten in den folgenden Jahren auf besonders anfällige Lagen beschränkt. Daß dieser Erfolg tatsächlich durch die Bekämpfung erreicht worden war, bewies der starke Befall vereinzelter, nicht oder nicht rechtzeitig bespritzter Weinberge. Wenn man die Winzer mehrere Jahre lang zu einer allgemeinen vorbeugenden Frühjahrsbekämpfung veranlassen könnte, müßte es möglich sein, auch den Roten Brenner auszurotten. Leider aber wird sie gerade in anfälligen Weinbergen häufig unterlassen, weil sich diese vielfach in der Hand von Kleinwinzern befinden, die sich meist erst dann zu nicht allgemein üblichen Bekämpfungsmaßnahmen bewegen lassen, wenn erheblicher Schaden eingetreten ist. Bei der heutigen Art der *Peronospora*-Bekämpfung wird der Schwarze Brenner also in Deutschland nicht mehr auftreten.



## B. Tierische Schädlinge.

Der Rebenfallkäfer (*Adoxus vitis*) hat zwar im deutschen Weinbau wohl niemals eine allgemeine Bedeutung als Rebschädling erlangt, ist aber immerhin da und dort stärker aufgetreten und fast überall vereinzelt beobachtet worden. Bis in die neueste Zeit wird er daher in Büchern über Rebenfeinde erwähnt. Im Jahre 1909 wurden durch ihn bei Pölich an der Mosel die Trauben „sehr angegriffen, so daß die Weiterentwicklung derselben sehr darunter litt“. 1911 wird über ziemlich zahlreiches Auftreten am gleichen Orte, 1915 über strichweises Auftreten bei Riveris und Sommerau a. d. Ruwer berichtet. Von der Obermosel wird er vereinzelt für die Jahre 1913–1915 und 1918 erwähnt. An der Mittelmosel wurde er im Jahre 1915 im Kreis Berncastel vereinzelt beobachtet. Verfasser hat ihn im Moselweinbaugebiet nur in einem Stück in den Grünhäuser Weinbergen a. d. Ruwer im Jahre 1921 gefunden und in ein paar Fällen Fraßspuren auf Blättern, die wahrscheinlich von ihm stammten, gesehen.

Aus den übrigen deutschen Weinbaugebieten liegen vereinzelte Meldungen über schädliches Auftreten vor. So hat Lüstner im Jahre 1927 zwei Herde im Rheingau festgestellt (7), die nach brieflicher Mitteilung nach gründlicher Düngung wieder verschwanden. Im Jahre 1934 machte sich der Käfer nach Rupp (briefliche Mitteilung) in einer Lage der Gemarkung Gumbsheim (Rheinhausen) schädigend bemerkbar. Der Käfer kommt auch auf wildwachsenden Pflanzen, besonders dem Weidenröschen (*Epilobium*), vor und geht wohl von dort gelegentlich auf die Rebe über.

In Kalifornien ist der besonders durch den Larvenfraß an den Wurzeln verursachte Schaden so erheblich, daß der Käfer dort als wirtschaftlicher Schädling betrachtet wird (14). Heute ist er im deutschen Weinbau kaum mehr zu finden.

Ein weit schlimmerer Rebschädling war der Rebstichler (*Byctiscus betulae*), der vor der Einschleppung der Reblaus neben den „Würmern“ (Traubenwickler und Springwurmwickler) als der gefährlichste Feind im deutschen Weinbau galt und ungeheure Verheerungen anrichtete. Schreibt doch schon v. Hohberg 1701 (5): „Unter den schädlichen Feinden der Reben sind auch kleine Keferl mit langen Rüsseln, die die zarten Schößling im Frühjahr sehr verwüsten, die Blätter zusammenrollen und ihre Eyer hinein legen, die kan man durch nichts anders, als gar zeitlich frühe Morgens abklauben, von den Stöcken wegbringen, sie in ein Beck voll Wassers abschütten und die zusamm gerollten und mit Eyern gefüllten Blätter abreißen und vertilgen lassen“. Nachrichten aus dem 11. und 12. Jahrhundert über den „rebestuchil“ beziehen sich sicherlich auch auf diesen Schädling (1). Aus dem 18. Jahrhundert liegen zahlreiche behördliche Verordnungen aus der Pfalz und vom Rhein

über die Bekämpfung des Rebstichlers vor. 1756 vernichtete er in Rhodt (Pfalz) neun Zehntel der Ernte. Im Jahre 1767 wurde durch vier von der kurpfälzischen Akademie der Wissenschaften preisgekrönte Schriften die Lebensweise des Käfers im wesentlichen geklärt. In der IV. (anonymen) Preisschrift wird bereits der Riesling als weniger anfällig zur Anpflanzung empfohlen und von Versuchen mit Spritzflüssigkeiten unter Verwendung von Tabakpulver berichtet. In einem im Jahre 1817 erschienenen Handbuch des Weinbaues heißt es: „Der Rebstichler ist der gefährlichste Feind der Weingärten“ (9). 1887 trat der Schädling in der Gemarkung Hallgarten im Rheingau so stark auf, daß in zwei halben Tagen vorwiegend von Schulkindern 125 000 Wickel mit etwa 625 000 Eiern gesammelt werden konnten (2). In einer 1893 vom Landrat in St. Goar erlassenen Polizeiverordnung zur Bekämpfung von Rebenschädlingen wird auch der Rebstecher besonders erwähnt. In den letzten Jahrzehnten wurde in der Pfalz besonders starker Befall in den Jahren 1896—1901, 1906—1910, 1916—1920 und 1924 beobachtet. Ganz besondere Schäden wurden in den Jahren 1907, 1917 und 1918 angerichtet (14). 1931 berichtet Stellwaag (briefliche Mitteilung): „Der Rebstichler ist bis zum Jahre 1926 im Bezirk Landau auf großen Flächen regelmäßig stark schädigend vorgekommen. Das Befallsgebiet nahm etwa  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  der pfälzischen Weinbaufläche ein. Dazu kamen noch im übrigen Weinbaugebiet vereinzelt Befallsstellen. Seitdem die intensive Bekämpfung mit Arsenmitteln, namentlich mit Arsenstaubmitteln, eingesetzt hat, ist sein Vorkommen derartig beschränkt worden, daß von einer Schädigung nirgends mehr die Rede sein kann. Charakteristischerweise kommt er heute nur an den Grenzen des Weinbaugebietes vor, wo eine regelmäßige Heu- und Sauerwurmbekämpfung nicht notwendig ist. Aber auch hier wird er nur vereinzelt gefunden. Die Bodenverhältnisse sind für die Entwicklung maßgebend, denn sehr stark lettige und umgekehrt sehr sandige Böden sind der Larvenentwicklung nicht günstig. Während der Jahre des Massenauftretens wurden Riesling, Portugieser und Österreicher gleichmäßig stark befallen“. Im Jahre 1934 schreibt er: „Der Rebstichler wird im früheren Hauptbefallsgebiet nur vereinzelt gefunden. Ein stärkeres Auftreten war im Jahre 1933 am Rande des Weinbaugebietes, wo nicht regelmäßig mit Arsenmitteln gearbeitet zu werden braucht, zu beobachten. Pyrethrumpräparate erwiesen sich für den Schädling als außerordentlich giftig. Die Tiere werden nach der Berührung rasch gelähmt und sterben“. In Rheinhessen trat der Käfer noch im Jahre 1921 sehr stark auf, so daß z. B. in der Gemarkung Dromersheim 80 % der Ernte vernichtet wurden (Thiem, briefl. Mittlg.).

Im Moselweinbaugebiet scheint der Rebstichler in früherer Zeit ebenfalls verheerend aufgetreten zu sein; denn Beck (3) empfiehlt

für die Lagen, in denen er „häufig den Ertrag verkürzt“, den Anbau anderer Pflanzen. Im 20. Jahrhundert wird über beträchtlichen Schaden im Elbing-Weinbaugebiet der Obermosel in den Jahren 1903–1906 und 1913–1918 berichtet. Im Jahre 1918 standen infolge Massenfallof verschiedener Parzellen wie entlaubt da. Vereinzelt bis zahlreich wurde er auch im übrigen Moselweinbaugebiet vom Jahre 1901–1918 beobachtet, besonders stark 1907 bei Leiwen, wo etwa 15 ha Reben beim Austrieb mehr oder weniger kahlgefressen wurden und an jedem Stock 25 und mehr Käfer zu finden waren. Im Jahre 1921 richtete der Rebstichler in verschiedenen Elbling-Weinbergen an der Mosel noch erheblichen Schaden an, so daß Verfasser im Jahre 1922 bei wesentlich geringerem Auftreten bei Ensch Bekämpfungsversuche mit Dr. Sturmschem Arsen-Bestäubungsmittel (Hersteller Chemische Fabrik E. Merck, Darmstadt) mit vollem Erfolg durchführte. In den folgenden Jahren wurde der Schädling am Elbling entweder garnicht oder nur vereinzelt, am Riesling nur ganz selten beobachtet. Der Riesling ist offenbar weniger anfällig. Daß diese Verminderung eines ehemals gefürchteten Rebschädlings durch die an der Mosel etwa vom Jahre 1922 an allgemein gehandhabte Bekämpfung der Traubenwickler mit Arsen bedingt wurde, beweist sein starkes Auftreten Anfang Juli 1929 im Amerikaner-Muttergarten der Preuß. Rebenveredlungsanstalt in Nittel a. d. Obermosel, das eine Bestäubung mit Arsen erforderlich machte.

In den übrigen deutschen Weinbaugebieten ist der Rebstichler im letzten Jahrzehnt ebenfalls bedeutungslos geworden. Wenn sich der Schädling an einzelnen Orten, besonders in Rheinhessen, in manchen Jahren wieder stärker zeigte, so hängt dies zweifellos damit zusammen, daß dort das Reblaub nicht mit Arsen behandelt worden war. In Rheinhessen wurde übrigens von Fuhr (briefliche Mitteilung) ein stärkerer Befall an Silvaner als an Riesling beobachtet. Gegen den Rebstichler ist ein Arsenbelag auf den Blättern deswegen besonders wirksam, weil er im Gegensatz zu den anderen schädlichen Käfern meist nur die Epidermis abschürft und dadurch besonders viel Arsen aufnimmt.

Der Dickmaulrüßler (*Otiorrhynchus sulcatus*) war besonders um die Jahrhundertwende, als zahlreiche Neuanlagen erfolgten, der Schrecken der Saarwinzer. Bereits im Jahre 1878 war für die Kreise Saarlund und Trier eine Regierungspolizeiverordnung gegen diesen Schädling erlassen worden (15). Im Jahre 1901 wurde seitens der Regierung in Trier eine besondere Kommission zur Bekämpfung dieses Rebschädlings gegründet, von deren Arbeitsergebnissen jedoch nichts bekannt geworden ist. Der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt wurde bei ihrer Begründung im Jahre 1921 in Trier die Erforschung und Bekämpfung des Dickmaulrüßlers als eine der vordringlichsten Aufgaben übertragen. Damals gingen noch ganze Weinberge an der Saar infolge



des Wurzelfraßes der Larven zugrunde oder konnten nur dadurch erhalten werden, daß die Winzer während des Winters die Larven in der nächsten Umgebung des Stocks, oft 40 an der Zahl, in mühsamer Weise ausgruben und den leichten Schiefer- durch schweren Lehm Boden ersetzten. Noch im Jahre 1922 fand sich im Hühnerberg bei Mehrling a. d. Mosel ein Dickmaulrüsslerherd von etwa 1200 Stock Größe. Dort wurden im Juli innerhalb von 14 Tagen unter ausgelegten Fangbüscheln 10 000 Käfer gefangen. In den folgenden Jahren ging der Befall in den Seuchenherden an der Saar mehr und mehr zurück. Neben starker Parasitierung durch eine Tachine (*Pandelleia sexpunctata*) (15) und den sonst angeratenen Bekämpfungsmaßnahmen (Abfangen mittels Fangbüscheln, Ersatz der stark beschädigten Stöcke unter Verwendung schwerer Pflanzerde) wurde dies zweifellos durch die ebenfalls empfohlene und durchgeführte ständige Arsenbehandlung der befallenen Reben bedingt. In den folgenden Jahren ist im Moselgebiet nur noch in einzelnen Fällen durch den Dickmaulrüssler oder auch den braunbeinigen Rüssler (*O. singularis*) Schaden angerichtet worden. Dieser Fortschritt beruht wohl auf drei Gründen:

1. Auf ehemaligem Waldgelände wurden kaum mehr Neuanlagen gemacht, und wenn solche erfolgten, wurde der Boden 1—2 Jahre brach liegen gelassen oder mit Schwefelkohlenstoff desinfiziert.

2. Wo sich der Schädling zeigte, wurde seine Bekämpfung mit den erwähnten Maßnahmen veranlaßt.

3. Durch die allgemeine Anwendung von Arsen gegen Traubenwickler wurde eine Ausbreitung des Schädlings verhindert.

In den übrigen deutschen Weinbaugebieten war der Dickmaulrüssler nur an der Ahr und am Mittelrhein gefürchtet, da sein Auftreten dort durch dieselben Verhältnisse wie an der Mosel begünstigt wurde. An der Nahe wurde er von Pfeiffer (briefliche Mitteilung) in Weinbergen, die an Wald grenzen oder mit Waldreisig abgedeckt waren, vereinzelt beobachtet. In Rheinhessen zeigte sich der Schädling nach Fuhr (briefliche Mitteilung), wenn das Land vor der Bepflanzung mit Luzerne bestellt gewesen war oder brach gelegen hatte und eine Schwefelkohlenstoffbehandlung nicht durchgeführt worden war. In einzelnen Gemarkungen, besonders im Kreise Worms, wurden im Jahre 1934 nach Rupp (briefliche Mitteilung) erhebliche Schäden festgestellt. Verwüstungen wie früher sind aber im letzten Jahrzehnt nicht mehr bekannt geworden, während z. B. im Jahre 1903 in der Gemarkung Ockenfels a. Rh. 25 000 Käfer gesammelt worden waren, davon 5 410 in einer nur 6 Ar großen Parzelle. Dort machte sich *O. singularis* im Jahre 1934 wieder schädigend bemerkbar.

Zusammenfassend können wir also feststellen, daß von den drei besprochenen Käfern der Rebenfallkäfer seit allgemeiner Einführung

der Arsenanwendung gegen Traubenwickler praktisch verschwunden ist, während der Rebstichler und der Dickmaulrüssler bedeutungslos geworden sind. Bei der Beantwortung der Umfrage wurde übrigens auch von mehreren Weinbauanstalten auf die Arsenbekämpfung als Ursache für das Zurückgehen von Käferfraßschäden ausdrücklich hingewiesen. Wo sich solche wieder zeigen sollten, müssen die grünen Reibteile, sobald sich Fraß bemerkbar macht oder Käfer gefunden werden, bis zum Verschwinden derselben mit einem Arsenbelag bedeckt sein. Man muß hierzu eines der gegen Traubenwickler erprobten Arsenmittel so oft aufspritzen oder aufstäuben, daß die Käfer keine unvergifteten zugewachsenen oder durch Regengüsse entgifteten Blätter zur Verfügung haben. Ob man Spritz- oder Stäubemittel vorzieht, muß nach den betriebswirtschaftlichen Verhältnissen und den Kosten entschieden werden. Wenn z. B. der Rebstichler im Mai plötzlich in großer Menge erscheint, wird man eine Bestäubung vornehmen, weil es darauf ankommt, die jungen Blätter in wenigen Stunden mit Gift zu bedecken, was mit Spritzbrühe nicht möglich wäre, und weil die Behandlung wegen des eintretenden Zuwachses doch innerhalb von 8 Tagen, auch wenn keine Niederschläge fallen, wiederholt werden muß. Wenn sich dagegen Ende Juni die Jungkäfer des Dickmaulrüsslers in Menge zeigen, wird man eine Bespritzung vorziehen, da diese länger anhält und der durch Blattfraß erzeugte Schaden nicht so beträchtlich ist, daß eine Verzögerung der Vergiftung um wenige Tage von Bedeutung wäre. Zudem beginnt die Eiablage beim Dickmaulrüssler erst etwa 8 Wochen nach dem Erscheinen der Jungkäfer, während sie beim Rebstichler alsbald nach dem Sichtbarwerden der Altkäfer im Mai einsetzt.

Auch das Zurückgehen des Springwurmwicklers (*Sparganothis pilleriana*) dürfte hauptsächlich durch die allgemeine Arsenanwendung bedingt worden sein. Das in den letzten Jahren noch an einigen Orten beobachtete starke Auftreten dieses Schädlingss läßt sich wohl daraus erklären, daß die überwinterten Raupen schon im Mai zu fressen beginnen, wenn die Arsenanwendung gegen den Heuwurm vielleicht noch nicht durchgeführt ist und daß die Schmetterlinge bei der Eiablage im Juli stark wandern und vielleicht nicht oder wenig bespritzte Weinberge aufsuchen. Dadurch kann im nächsten Jahre ein Massenauftreten an einer Stelle erfolgen, an der man den Schädling bisher gar nicht beobachtet hat und eine Arsenanwendung daher nicht für nötig hielt.

Einen Beweis für diese Anschauung liefert das Auftreten des Springwurmwicklers im Moselweinbaugebiet, wo der Schädling unter dem Namen „Wolf“ den älteren Winzern noch in schlimmer Erinnerung ist. In den Jahren 1900—1918 wird fast alljährlich über mehr oder weniger erheblichen Schaden an der Mosel, Saar und Ruwer geklagt. Am 7. Juli 1901 wurden z. B. in der Gemarkung Köwerich a. d. Mosel an vielen

Stöcken 50 und mehr Raupen beobachtet. Im Jahre 1902 hatten sich die Befallsstellen verschoben, so z. B. von Briedel nach Pünderich a. d. Mosel, wo der Schädling verheerend auftrat. Nach einem dem Oberpräsidium in Koblenz erstatteten Bericht mußten in der Gemarkung Ayl a. d. Saar im Jahre 1903 die Schulkinder 8 Tage lang zum Absuchen der Raupen herangezogen werden. Ein Winzer aus Trarbach teilte brieflich mit, er habe wohl im Jahre 1904 oder 1905 innerhalb von 3 Tagen an einem mittelgroßen Stock 270 befallene Blätter abgerafft, so daß die Stöcke fast kahl dastanden. Gespritzt habe er damals überhaupt noch nicht. Noch im Jahre 1918 wurde an der Saar sehr starkes Auftreten festgestellt. Seit Beginn der eigenen Beobachtungen (1921) zeigte sich der Schädling dagegen nur vereinzelt, in stärkerem Umfange lediglich ein paarmal auf kleiner Fläche, ohne Schaden von Belang anzurichten. Schon im Jahre 1921 wurde das Verschwinden der Raupen an der Untermosel nach einer gegen den Heuwurm durchgeführten Schweinfurtergrün-Spritzung festgestellt.

Auch in den anderen Weinbaugebieten kann man im allgemeinen ein Zurückgehen des Springwurmwicklers feststellen. Über starkes Auftreten in früherer Zeit liegen allerdings nur wenige Anhaltspunkte vor, da in den Berichten meist eine klare Trennung zwischen seiner Raupe und der des einbindigen Traubenwicklers unterblieb. Immerhin beweist eine in der Beilage Nr. 38 der Konstanzer Zeitung vom Jahre 1838 enthaltene Beschreibung des Springwurmwicklers, daß er schon damals am Bodensee schädlich aufgetreten ist. Seit dem Jahre 1874 wurde im Batzenberg im Markgräfler-Land (Baden) 10 Jahre lang so starkes Auftreten beobachtet, daß die Reben mangels einer Bekämpfung schließlich ausgehauen werden mußten. In Hessen trat besonders in den Jahren 1903—1906 eine Übervermehrung ein (14). Über katastrophales Auftreten in zahlreichen Orten Hessens seit 1927 berichtete Rupp (brieflich). Im Frühjahr 1934 begannen die Raupen bereits am 24. April zu fressen, so daß trotz des raschen Wachstums der Triebe in zahlreichen Gemarkungen besondere Bekämpfungsmaßnahmen notwendig wurden. In der Pfalz begann die Massenvermehrung im Jahre 1901, erreichte ihren Höhepunkt in den Jahren 1905 und 1906 und ging bis zum Jahre 1911 merklich zurück (14). Eine briefliche Mitteilung von Stellwaag aus dem Jahre 1934 besagt: „Der Springwurmwickler war etwa 10 Jahre in unserem Gebiet nahezu verschwunden. Trotz des regelmäßigen Gebrauches von Arsengiften breitete er sich vom Jahre 1932 ab an verschiedenen Stellen des pfälzischen Weinbaugebietes aus. Größere Springwurmherde lagen bei Maikammer, Kirrweiler, Duttweiler, ferner bei Ruppertsberg und bei Kirchheim a. Eck. Aber auch in den dazwischenliegenden Gemeinden kam er vereinzelt vor. Die Bekämpfung gestaltete sich deswegen schwierig, weil vom Beginn des Austriebs ab



etwa 6 Wochen lang die Rupchen aus den Winterverstecken herauskamen. Es konnte mit Arsenmitteln, ferner mit Nikotin oder Pyrethrum nur ein Teilerfolg erzielt werden, da ältere Raupen den Giften gegenüber sich sehr widerstandsfähig erwiesen und in ihren Verstecken für Spritzbruhlen nicht mehr zugänglich waren“. In Franken trat der Springwurmwickler im Jahre 1934 in der Gemarkung Nordheim am Main so stark auf, daß die Stöcke zum Teil kahl gefressen wurden und gemeinsame Bekampfangsmanahmen durchgeführt werden mußten (Schwappach, briefl. Mitteilung). Auch in diesen Weinbaugebieten dürfte sich, ähnlich wie an der Mosel, durch frühzeitige und allgemeine Arsenanwendung eine Verminderung des Schädlings bis zur praktischen Bedeutungslosigkeit erzielen lassen.

Arsen ist also heute nicht nur unser wirksamstes Bekämpfungsmittel gegen die beiden Traubenwickler, sondern es hat unsere Weinberge auch von Schädlingen gereinigt, die in früherer Zeit katastrophale Ernteaussalle verursacht haben. Mit dem Verschwinden des ständigen Arsenbelags auf den grünen Rebteilen während der Sommermonate würden diese Schädlinge zweifellos wieder zunehmen und besondere Bekampfangsmanahmen erheischen. Deren Ersparung hat der Winzer der etwa seit dem Jahre 1910 auch in Deutschland einsetzenden Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Biologie der Rebenfeinde und der etwa seit dem Jahre 1921 gesteigerten Zusammenarbeit zwischen angewandter Biologie und Chemie zu verdanken.

Nicht ganz so klar liegen die Ursachen für das Zurückgehen der wolligen Rebenschildlaus (*Pulvinaria vitis* [= *betulae*]) im Moselgebiet. In den Jahren 1901—1918 wird fast stets über starkes Auftreten in einzelnen Gemarkungen, besonders an der Obermosel und Saar, aber auch im Bezirk Trier, an der Untermosel und am Mittelrhein geklagt und von der erfolgreichen Anwendung von 10—15%igem Obstbaunkarbolineum berichtet. In Eller (Untermosel) soll der Schädling im Jahre 1901 „unsäglichen Schaden“ angerichtet haben. Im Jahre 1905 wurde er besonders in den Weinbergen bei Trier beobachtet, die durch Fruhjahrsfrost gelitten hatten. Verfasser fand ihn (seit 1921) nur vereinzelt, ohne daß jemals eine besondere Bekämpfung erforderlich geworden wäre. Nur einmal, Ende Mai 1930, zeigten sich zahlreiche Läuse mit Eigelegen an Elblingreben bei Temmels (Obermosel). Eine schädliche Ausbreitung trat aber nicht ein. In den übrigen deutschen Weinbaugebieten wurde die große Rebenschildlaus bisher immer nur vereinzelt, zumeist an Hausstocken, beobachtet.

Wenn man im Gewächshaus versucht, Schildläuse auf Topfreben zu übertragen, so bleibt der Erfolg in den meisten Fällen aus, weil sich die Pflanzen nicht gerade in einem „anfälligen Zustand“ befinden. Die alte Erfahrung, daß schwachwuchsiges Weinberge besonders leicht

von Schildläusen befallen werden, gibt die Erklärung. Thiem kommt auf Grund von Übertragungen und Freilandbeobachtungen mit verschiedenen anderen einheimischen Schildlausarten gleichfalls zu dem Ergebnis, daß sie „epidemiologisch in der Hauptsache sogenannte Schwächeparasiten sind“ (16). Die nach dem Weltkrieg erheblich verbesserte Bewirtschaftung der Weinberge (sorgfältigerer Rebschnitt, bessere Düngung und Bodenpflege, regelmäßige Bekämpfung der wichtigen Rebenfeinde usw.) dürfte daher das Zurückgehen der wolliger Rebenschildlaus auf das in den letzten 15 Jahren beobachtete, praktisch bedeutungslose Maß bewirkt haben, und zwar weniger durch unmittelbare Vernichtung als durch Verminderung der Disposition der Rebstöcke für den Befall. Die große Zahl der Schildlaus-Parasiten, die in früheren Jahren sicherlich des öfteren eine Kalamität zum Stillstand gebracht haben, kann wohl kaum als Ursache für die Niederhaltung des Schädlings während einer so langen Zeitspanne in Frage kommen.

Die großen Erfolge, welche biologische Forschungsarbeit und ihre Übertragung in die Praxis durch Vermittlung der Weinbauschulen in einer Zeitspanne von kaum 20 Jahren gezeitigt haben, erhellen daraus, daß auch die noch vorhandenen Großschädlinge des Weinbaues heute eine Verminderung der Ernten von Belang bei richtiger Bekämpfungsarbeit nicht mehr bewerkstelligen können. Wieviel unnützer Aufwand ist dagegen noch um die Jahrhundertwende bei der Bekämpfung allein der Traubenwickler getrieben worden, als man ohne biologische Grundlagen in rein empirischer Weise versuchte, ihrer mit allerlei mechanischen Mitteln Herr zu werden! Noch deutlicher zeigt sich der Fortschritt, wenn wir die Bekämpfungsmaßnahmen vor etwa 200 Jahren betrachten, die v. Hohberg (5) folgendermaßen zusammenfaßt:

„Das Ungeziefer in den Wein-Gärten kan man vertreiben, wann man zwischen den Weinstöcken einen Rauch macht von Kühe-Mist, oder Galbano<sup>1)</sup>, oder alten gebrannten Schuhe-Sohlen, oder Hirschhorn, oder Weiber-Haaren; es hilfft auch, wann man die Reb-Messer vorhin, ehe man die Reben schneidet, mit Oel besalbet, darinnen Spanische Mucken sind gebaisst worden.“

### Zusammenfassung.

An Hand von mehr als dreißigjährigen Beobachtungen, hauptsächlich im Mosel-Weinbaugebiet, und unter Benutzung zuverlässiger Angaben aus dem vorigen Jahrhundert wird gezeigt, daß der Schwarze Brenner (*Elsince ampelina*) nach der allgemeinen Einführung der Kupferspritzung gegen *Peronospora*, etwa vom Jahre 1910 ab, verschwunden ist, während der Rebenfallkäfer (*Adoxus vitis*), der Reb-

<sup>1)</sup> Galbanus = Harz.

stichler (*Byctiscus betulae*), der Dickmaulrüssler (*Otiorrhynchus sulcatus*) und der Springwurmwickler (*Sparganothis pilleriana*) im Gefolge der allgemeinen Arsenanwendung gegen die Traubenwickler, also praktisch etwa nach dem Jahre 1922, bedeutungslos geworden sind. Nur an einzelnen Orten konnte der eine oder andere dieser Schädlinge wohl infolge mangelnder oder unzulänglicher Arsenanwendung in den letzten 15 Jahren im deutschen Weinbau noch stärker auftreten. Die in den übrigen deutschen Weinbaugebieten immer belanglos gewesene große Rebenschildlaus (*Pulvinaria vitis*) dürfte infolge der besseren Pflege der Reben nach dem Kriege auch im Moselgebiet bedeutungslos geworden sein.

#### Schriftenverzeichnis.

1. Bassermann-Jordan, F. v. Geschichte des Weinbaues, 2. Aufl., 3 Bde., Frankfurt a. M., 1923. Rebschädlinge in Bd. II, S. 656—711.
2. Babo, A. v. und Mach, E. Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft, 1. Bd., 2. Halbbd., 3. Aufl., Berlin 1910, S. 1058—1064.
3. Beck, O. Der Weinbau an der Mosel und Saar. Trier 1869, 117 S.
4. Goethe, R. Mitteilungen über den schwarzen Brenner und den Grind der Reben. Berlin und Leipzig 1878, 38 S.
5. Hohberg, W. H. v. *Georgica curiosa* 1701. Des Adelichen Land- und Feld-Lebens Vierter Buchs, erster Teil. Weingarten, 461—524.
6. Koch, Fr. W. Der Weinbau an der Mosel und Saar. Trier 1881, 178 S.
7. Lüstner, G. Ein *Adoxus vitis*-Herd. Anzeiger f. Schädlingskunde 1928, 4, 38—41.
8. Müller, C. A. In Berichten der Prov.-Wein- und Obstbauschule zu Trier für die Jahre 1902—1912.
9. Ritter, G. H. Die Weinlere. Mainz 1817, 216 S.
10. Rübsamen, Ew. H. Die wichtigsten deutschen Reben-Schädlinge und Reben-Nützlinge. Berlin (1908), 126 S.
11. Schaffnit und Lüstner, Berichte über das Auftreten von Feinden und Krankheiten der Kulturpflanzen in der Rheinprovinz in den Jahren 1912—1919.
12. Shear, C. L. Grape anthracnose in America. Rep. Intern. Congr. Viticulture, San Francisco 1915, 111—117.
13. — — The life history of *Sphaceloma ampelinum* de Bary. Phytopath. 1929, 14, 673—679.
14. Stellwaag, F. Die Weinbauinsekten der Kulturländer. Berlin 1928, 884 S.
15. Thiem, H. Zur Biologie und Bekämpfung des gefurchten Dickmaulrüsslers (*Otiorrhynchus sulcatus* F.) Zeitschr. f. angew. Entomologie 1923, 8, 389—402.
16. — — Phänographisches zur Massenverbreitung von Schildläusen. Entomol. Beih. aus Berlin-Dahlem, 1934, 1, 90—95.
17. Zillig, H. Krankheiten und Schädlinge der Reben an Mosel, Saar und Ruwer im Monat Mai 1921. Weinmarkt Trier 1921, 41, 293. — im Juni. Ebenda 372. — im Juli. Ebenda 376—377, — im August. Ebenda 433—434. — im September. Ebenda 493.
18. — — Versuche mit neuen Pflanzenschutzmitteln im Weinbau im Jahre 1922. Weinbau und Kellerwirtsch. 1923, 2, 45—46, 49—57, 62—63.



19. Zillig, H. Witterung, Weinbau und Rebschädlinge an Mosel, Saar und Ruwer im Jahre 1923. Ebenda 1924, **3**, 7—10 und 17.
20. — — Witterung, Weinbau und Rebschädlingsbekämpfung an Mosel, Saar und Ruwer im Jahre 1924. Ebenda 1925, **4**, 31—36 und 44—47.
21. — — Niemeyer, L. Ebenso im Jahre 1925. Ebenda 1926, **5**, 63—66. Ebenso im Jahre 1926. Ebenda 1927, **6**, 43—49. Ebenso im Jahre 1927. Ebenda 1928, **7**, 35—36, 41—44 und 41 a—44 a. Ebenso im Jahre 1928. Ebenda 1929, **8**, 9—13 und 18—19. Ebenso im Jahre 1929. Der Deutsche Weinbau 1930, **9**, 62—65. Ebenso im Jahre 1930. Ebenda 1931, **10**, 192—196. Ebenso im Jahre 1931. Ebenda 1932, **11**, 134—135, 141—143, 150—151. Ebenso im Jahre 1932. Weinbau und Kellerwirtschaft 1933, **12**, 203—205 und 215—217. Ebenso im Jahre 1933. Das Weinland 1934, **6**, 223—226, 258—262. Ebenso im Jahre 1934. Der Deutsche Weinbau 1935, **4**.

## Ein gefährlicher Pfirsichschädling in Italien.

Seit einigen Jahren, ganz besonders heftig auftretend aber in den beiden letzten Jahren, hat sich in einem Großteil der italienischen Pfirsichkulturen ein neuer Schädling gezeigt. Die Verseuchung ist vornehmlich im Veneto und in der Romagna-Emilia festzustellen. Das Veneto ist eine der Zonen Italiens, die sich auf Pfirsiche in außergewöhnlichem Maße spezialisiert haben. Das gleiche ist von einigen Zonen der Romagna, so von Massalombarda zu sagen. Bei dem Schädling handelt es sich um ein Insekt und zwar die *Cydia molesta*, die im vergangenen Jahre in einigen Pfirsichplantagen der Romagna Schäden bis zu 80% angerichtet hat. Über das Leben des Insektes, das aller Wahrscheinlichkeit nach mit einer neuen Pfirsichart aus Amerika eingeschleppt worden ist, hat Prof. Grandi vom Istituto superiore agrario in Bologna interessante und nun wohl beinahe zum Abschluß gekommene Untersuchungen angestellt. Auf der letzten Sitzung des Komitee für Pflanzenkrankheiten hat der Gelehrte ausführlich über das Insekt gesprochen. Es handelt sich um einen *Lepidopterus*, dessen Larve in den Geweben lebt. In den nach dem Verschnitt bleibenden Zweigvorsprüngen verpuppt sich die Larve und hat nach Grandi derartige Widerstandsfähigkeit, daß sie in diesem Zustand praktisch unangreifbar ist. Das Schlimme an dem Insekt ist, daß es in einem Jahre fünf Generationen hat, die in dem emilianischen Klima ihren Lebenslauf in der zweiten Dekade des Mai anheben und bis in den September hineingehen. Es ergibt sich angesichts der Fruchtbarkeit, daß theoretisch eine Larve der ersten Generation am Ende der warmen Jahreszeit eine Nachkommenschaft von 600 Millionen Larven hinterlassen könnte, wenn eben nicht in der Natur diese ungeheure Zahl durch die Abgänge vermindert und etwas in Grenzen gehalten würde. Für die Ernährung im Larvenzustand hat ein Insekt nicht an einem

Trieb genug, sondern braucht drei bis vier; es wandert also von einem Trieb auf den nächsten. Leider hat man nun feststellen müssen, daß das Insekt, obwohl ursprünglich ein reiner Pfirsichschädling, nicht ausgesprochen auf Pfirsiche festgelegt ist; das Insekt greift vielmehr mit scheinbar guten Ergebnissen für das eigene Wohlergehen auch andere Fruchtbäume an und zwar wie bisher festgestellt wurde, Mandeln, Aprikosen, Kirschen und Zwetschen der verschiedensten Arten.

Seit zwei Jahren hat Professor Grandi Untersuchungen darüber ausgeführt, ob eine natürliche Bekämpfungsmöglichkeit gegen das Insekt vorhanden ist. Man hat systematisch nach Insekten gesucht, welche die *Cydia* angreifen. Die schließliche Wahl ist auf zwei amerikanische Hymenopterus und zwar der Gattung *Macrocentrus* gefallen. Es hat den Anschein, als sei ihre Aufzucht und Verbreitung in Italien möglich und gleichzeitig erfolgreich. Bisher allerdings kann man auf diese natürliche Bekämpfung nicht zählen und muß infolgedessen zur künstlichen Bekämpfung schreiten. Dieser Kampf hat sich zum Glück nicht als allzu schwer erwiesen. Auch stellen sich seine Kosten nicht hoch. Um wirksam zu sein, muß dieser Kampf gegen die *Cydia* aber in allen Pfirsichpflanzungen, in den Baumschulen, in den Junganlagen, den alten Beständen und auch in allen Gärten, in denen Einzelbäume stehen, durchgeführt werden. Es handelt sich darum, die grünen Triebe abzuschneiden und unmittelbar nach der Beseitigung vom Baum zu vernichten. Im März darf der Pfirsichbaum nach Grandi keinen einzigen kleinen grünen Trieb zeigen; sie müssen restlos vernichtet werden. Hilfreich sind auch Wellpappenumkleidungen um den Stamm und die Hauptzweige. Der Gelehrte hat bis zu 80 Insekten in diesen künstlichen Unterkunftsfallen gefunden. Für wichtig wird gehalten, daß alle in der Pfirsichpflanzung Arbeitenden so bald als möglich die Kennzeichen des Befalles erkennen lernen. Die Endblätter erscheinen dann wie verwelkt. Auf einem Pfirsichgut, auf dem die Bekämpfung mit Erfolg bereits im letzten Jahre im Gange ist, wurden allwöchentlich Schnitte der Bäume mit Spezialscheren vorgenommen. Die Bäume sind somit während der Wachstumsperiode 18—20 mal von den befallenen Trieben befreit worden.

Man hat festgestellt, daß das Insekt in seiner ersten Generation auch die unreife Frucht befallen kann. Wird ein solcher Befall festgestellt, so müssen unnachsichtlich die befallenen Früchte geopfert werden. Diese letzte Form des Befalles soll aber vorläufig nur sporadisch aufgetreten sein. Es fehlen in Berichten sichere Angaben darüber, ob die *Cydialarven* in jedem Fall bei der für den Export bekanntlich in nicht reifem Zustand stattfindenden Ernte die Früchte verlassen haben und ob sie nicht eventuell noch in ihnen vorhanden sind, somit zu einer Verschleppung des Schädlings Veranlassung geben könnten. Grandi

gibt zu, daß mit den Bekämpfungsmethoden, die augenblicklich vorgeschlagen werden, ein Verschwinden des Schädling nicht erreicht werden kann. Selbst wenn alle Pfirsichbauer an der Bekämpfung gewissenhaft teilnehmen — an sich schon beinahe unmöglich — so würde man doch wohl bestenfalls nur zu einer Verminderung des Befalles um vielleicht 70% kommen. Die Gefahr bleibt also bei dem geringsten Nachlassen des Kampfes voll bestehen. Die Untersuchungen sind ferner durch Professor Ettore Malenotti von dem Pflanzenkrankheits-Observatorium von Verona ergänzt worden. Professor Malenotti hat alle Erdarbeiten rund um die Bäume, etwa nach Art der Bekämpfung der Kirschfliege, für unnötig erklärt. Denn das Insekt überwintert nicht in der Erde. Ein nächtlicher Kampf mit Licht ist ebenfalls unmöglich, da sich die *Cydia* nicht in hinreichendem Maße von Licht, auch nicht von bestimmten Farblichtern, anziehen läßt. Im Winter und im Frühjahr angewendete Insektenbekämpfungsmittel haben keinerlei Erfolg gehabt; also wäre eine Anwendung ein unnützer Kostenaufwand. Es bleibt kein anderes als das von Grandi gefundene Bekämpfungsmittel, das aber Sinn nur dann hat, wenn das Direktorium für Pflanzenkrankheitsbekämpfung es obligatorisch für alle Pfleger von Pfirsichbäumen macht. Angaben von Plantagenbesitzern, die bereits im letzten Jahre die geforderte Bekämpfung durchführten, haben angegeben, daß die Bäume durch den ununterbrochenen Verschnitt keinen sichtbaren Schaden erleiden. Für die obligatorische Bekämpfung hat sich im Namen der bologneser Pfirsichbauer bereits Professor Guzzini eingesetzt. Nunmehr ist dem Landwirtschaftsministerium von dem Pflanzenkrankheitskomitee die präzise Forderung gestellt worden, den Kampf gegen die *Cydia molesta* obligatorisch zu machen und zwar in den Abschnitten Verona, Padua, Treviso, Venedig, Bologna und Ferrara. Es ergibt sich aus diesem Überblick, daß bereits das ganze ost-oberitalienische Anbaugebiet verseucht ist.

Gerhard Reinboth.

## Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1935 Heft 1, Seite 45.

### I. Allgemeine pathologische Fragen.

#### 5. Rassenbildung bei Parasiten und Wirten.

Sattar, A. A comparative study of the fungi associated with blight diseases of certain cultivated leguminous plants. Trans. Brit. Mycol. Soc., XVIII., 1934, S. 276—301, mit 5 Textabb.

Verfasser hat neun Pilze, welche Fleckenkrankheiten oder Wurzelfäulnisse an *Pisum sativum*, *Vicer arietinum*, *Ervum lens* und *Vicia sativa* verursachen, untersucht. Er beschreibt das Krankheitsbild sowohl von



natürlichen Infektionen als auch von Impfversuchen, und vergleicht die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Parasiten. Daraus ergibt sich, daß außer *Mycosphaerella pinodes* und *Ascochyta pinodella*, jeder Pilz im allgemeinen auf seine eigene Wirtspflanze beschränkt ist; die genannten Arten allein können eine ernste Wurzelfäule hervorrufen. Der Pilz, welcher die Fleckenkrankheit von *P. sativum* in Indien verursacht, ist die typische Form von *A. Pisi* Lib., diejenigen aber, welche aus *E. lens* in Indien und aus wildwachsender *V. sativa* in England isoliert wurden, sind Varietäten von *A. pisi*. Der Urheber der Fleckenkrankheit an *C. arietinum* in Indien ist mit *Phyllosticta Rabiei* (Pass.) Trotter identisch; Verfasser unterstützt die frühere Entscheidung von Labrousse, diese Art zu der Gattung *Ascochyta* zu stellen. *A. pinodella* Jones und *A. pinodes* Jones (Perfektstadium = *M. pinodes* (Berk. u. Blox.) Stone) sind wahre Arten und sind von *A. Pisi* und *A. Rabiei* verschieden. Ein Pilz, der zusammen mit *A. Pisi* aus Erbsen in Indien isoliert wurde, wird für eine schwach parasitische Rasse von *A. pinodella* gehalten.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

#### 7. Studium der Pathologie.

**Les ennemis des plantes cultivées. Die Feinde der Kulturpflanzen.** Parasitäre Pilze, schädliche Insekten, Krankheiten, Bekämpfungsmittel und Methoden. Von Henry Faes — Marc Staehelin — Paul Bovey —. Mit 242 Abbildungen und 4 Farbentafeln. Verlag Payot et Cie. Lausanne 1934.

Die drei Professoren der eidgenössischen Station für Wein- und Obstbau in Lausanne (Schweiz) haben dieses schöne und handliche, reich illustrierte Buch zum Gebrauche für die Schüler der Landwirtschaft und die praktischen Landwirte geschrieben. Nach einem einleitenden Teile folgt die Beschreibung der Kulturpflanzengruppen und ihrer Schädlinge, sowie deren Bekämpfung. Es erinnert an viele der kleineren deutschen Werke, die einem ähnlichen Zwecke dienen und naturgemäß mit denselben Kulturpflanzen und denselben Schädlingen zu tun haben. Die Autoren einzelner Illustrationen sind nicht, wie das bei uns üblich ist, unter dem Bilde, sondern in einem Anhange genannt unter Zusammenfassung der Verlage, welche die Klischees geliehen haben.

Tubeuf.

**Bibliographie für Forstwirtschaft.** Herausgegeben vom Internat. Verband forstlicher Forschungsanstalten. Mitt. d. Schweizerischen Anstalt für das forstl. Versuchswesen, Bd. XVIII, Heft 2, Zürich 1934.

Wenn man durch Nordamerika reist und forstliche Stationen besucht, so bemerkt man selbst an sehr entlegenen Plätzen im Walde und Gebirge und in den einfachsten Holzhäuschen ganz vollkommene Einrichtungen zu meteorologischen Beobachtungen etc., aber auch stets eine kleine Handbibliothek, meist auch ein Lokalherbarium und vor allem einen Zettelkatalog, in dem man jedes Werk mit besonderer Signatur findet, was andere Stationen und was die Zentrale in Washington besitzt. Man ist also in der Lage, mittelst dieser Signaturangabe ein solches Werk zu erbitten.

Einen solchen Zettelkatalog mit Ausscheidung zahlreicher Gebiete und Untergebiete, der die ganze forstliche Literatur enthält und nach einem Schema signierte Werke angibt, fertigt seit einer Reihe von Jahren der internationale Verband forstl. Versuchsanstalten an.

Der vorliegende Band gibt die Einteilung der ganzen Materie an, von der man jede Veröffentlichung in einem „alphabetischen Stichwörterverzeichnis

mit Angabe der zugehörigen bibliographischen Klassifikation“ finden kann. Wenn das Werk fertig ist und die nötigen forstlichen Leihbibliotheken vorhanden sind, wird das wissenschaftliche Arbeiten außerordentlich erleichtert sein.

Tubeuf.

**Atlas des Champignons de l'Europe**, redigé par Prof. Dr. Ch. Kavina et Dr. Alb. Pilát. Serie A. Fascicule 6. *Pleurotus* Fr. par Alb. Pilát. Musée national à Prague, 1935 (Administration: Prague II. Lazarská 7, Tchécoslovaquie). Subskriptionspreis für je 5 Faszikel: 30 frs. fr; frei im Buchhandel 40 frs. fr.

Das Probeheft behandelt die Arten der Gattung *Pleurotus* und gibt hierfür 8 Tafeln in autotypischer Reproduktion von 8 verschiedenen Arten in verschiedener Entwicklung der Fruchtkörper. Das Heft gehört zu Band II, 1935 und enthält Beschreibung, Bestimmungsschlüssel, Sporenbilder in Strichzeichnungen auf 16 Textseiten. Monatlich erscheint eine solche Lieferung. Alle europäischen Arten werden besprochen. Für die Gattung *Pleurotus* sind 6 Lieferungen vorgesehen. Die schon erschienene Monographie der Gattung *Amanita* von R. Veselý umfaßte 5 Lieferungen zu 80 Seiten Text und 40 Tafeln.

Tubeuf.

**Neue Flugblätter der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstw. 1934.**

Ganz im Gegensatz zu früherer Gepflogenheit ist ein Flugblatt „Die Borkenkäfer der Kiefer“, verfaßt von Forstmeister Scheidter, Soln erschienen, welches 12 Seiten umfaßt und auf bestem Kunstdruckpapier gedruckt und mit 16, zum Teil sehr großen Abbildungen illustriert ist. Die Abbildungen sind nach den berühmt guten photographischen Aufnahmen Scheidters in Autotypie hergestellt. Die Zauberformel, die Normalzahl von 4 Seiten für das Flugblatt so wesentlich zu überschreiten, wurde dadurch gefunden, daß man das Flugblatt mit Nr. 133—135 nummerierte und so auf  $3 \times 4$  Seiten = 12 Seiten kam. Es ermöglicht, nach Tabellen und Bildern die Borkenkäfer und ihre Gänge zu bestimmen. Das wird für jeden Forstmann eine große Wohltat sein.

Flugblatt 132. Die Wachsmotten und ihre Bekämpfung (*Galleria melloniella* und *Achroea grisella*). Von Reg.R. Prof. Dr. Borchert. Mit 6 Abb. ist für alle Bienenhalter und Honigproduzenten von großer Bedeutung und gibt Anleitung zur Bekämpfung der Schädlinge der Bienenstöcke.

Tubeuf.

## II. Krankheiten und Beschädigungen.

### A. Physiologische Störungen.

#### 1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Chester, K. S. Specific quantitative Neutralisation of the Viruses of Tobacco Mosaik, Tobacco Ring Spot, and Cucumber Mosaic by immune Sera. *Phytopathology*, Bd. 24, 1934, S. 1180—1202. 10 Darstellungen von Versuchsergebnissen.

Chester befaßte sich mit Verfahren, welche es ermöglichen, die Einwirkung eines Virus abzuschwächen, einerseits durch Verminderung der pflanzlichen Empfindlichkeit, andererseits durch Schwächung der Viruskraft. Den Untersuchungen wurde Kaninchenserum zugrunde gelegt. Sie lehrten, daß immunes Serum eine quantitative Neutralisation von Virus zu bewerk-

stelligen geeignet ist. Zum näheren Verständnis der hierbei in Frage kommenden Vorgänge ist die Heranziehung der in der Urschrift enthaltenen bildlichen Darstellungen erforderlich. Hollrung.

**Holmes, F. O.** A masked Strain of Tobacco-Mosaic Virus. *Phytopathology*. Bd. 24, 1934, S. 845—873, 5 Abb.

Der Verfasser konnte aus *Nicotiana tabacum* einen Virus absondern, der die Eigenschaft besitzt, keine nennenswerte Fleckenbildung, Ausbleichung, Verkrausung oder Verzweigung der Blätter hervorzurufen. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. H.

**Holmes, F. O.** Inheritance of Ability to localize Tobacco-Mosaic Virus. *Phytopathology*, Bd. 24, 1934, S. 984—1002, 3 Abb.

**White, Ph. R.** Multiplication of the Viruses of Tobacco and Aucuba Mosaics in growing excised Tomato Root Tips. *Phytopathology*, Bd. 24, 1934, S. 1003—1011, 1 Abb.

In der ersten Abhandlung, welche in Kürze nicht wiedergegeben werden kann, bringt der Verfasser das Verhalten des Virus des Tabakmosaik in Verbindung mit der Mendelschen Vererbungslehre. White arbeitete ein Verfahren aus, durch welches der in abgetrennten Wurzelspitzen enthaltene Virus des Aucuba- und Tabakmosaik im Glasgefäß für die Dauer von 25 bis 30 Wochen wirksam erhalten werden konnte. Auf diese Weise wird es möglich sein, einen bestimmten Virus, entzogen aller äußeren Einflüsse, als Grundstock für Versuche zu kultivieren. H.

**Köhler.** Über die Blattrollkrankheit und andere Abbausachen. Die Kartoffel, 1934, 14, 12—13.

Der Verfasser betont, daß an der infektiösen Natur der Blattrollkrankheit als eine der bekannten Viruserkrankheiten der Kartoffel auch in Deutschland nicht mehr gezweifelt werden darf. Als Überträgerin des Virus betätigt sich die Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*), die bei uns überall vorkommen kann. Es gehört nur eine genaue Kenntnis der Symptome der Blattrollkrankheit dazu, um sie von physiologischen, durch Trockenheit bedingten, oft sortentypischen Rollerscheinungen zu unterscheiden. Die rein ökologisch geschehenen Erklärungen auf dem Gebiete des Abbaues der Kartoffel werden im Zusammenhang mit obigen Ausführungen stark kritisiert.

Kattermann.

**Stanley, W. M.** Chemical Studies on the Virus of Tobacco Mosaic. II. The proteolytic Action of Pepsin. *Phytopathology*, Bd. 24, 1934, S. 1269 bis 1289.

Um Aufschluß über die chemische Beschaffenheit des Virus des Tabakmosaik zu erhalten, ließ Stanley reines Pepsin auf den Preßsaft von mosaikkranken *Nicotiana tabacum* einwirken. Bei pH 5—pH 8 blieb der Virus fast vollkommen ungeschwächt. Erst bei pH 4 und 37° mit längerer Einwirkungsdauer zeigte sich eine geringe Schwächung. Schnelle Entartung trat ein bei pH 3 und 37°. Sie unterblieb aber wiederum gänzlich bei pH 3 und — 15° selbst bei längerer Einwirkung. Die Behandlung mit Pepsin erzeugt keinerlei für den Virus oder die Wirtspflanze schädliche Stoffe. Unwirksam gewordener Virus ließ sich nicht reaktivieren. Das Unwirksamwerden des Virus ist der Proteolyse durch das Pepsin zuzuschreiben. Aus allem schließt Stanley, daß der Virus des Tabakmosaik ein Protein oder ein ihm nahe verwandter Stoff ist. Hollrung.



## 2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

### a. Ernährungs-(Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Scholz, W. Über die Chlorose der blauen Lupine und Serradella in ihrer Beziehung zum Eisen und Mangan. Zeitschr. f. Pflanzenern., Düngung und Bodenkunde, A., 1934, 35, 88—101.

In Vegetationsversuchen zeigten blaue Lupinen und Serradella bei starken Kalkgaben und Eisenmangel Jugendchlorose. Durch Zugabe von Eisen ließen sich die Krankheitserscheinungen beseitigen. Empfindlicher gegen Kalk scheint von beiden Leguminosenarten Serradella zu sein, die auch eisenbedürftiger ist als Lupine. Daß dem Chlorophyllmangel in chlorotischen Blättern der blauen Lupine Eisenmangel parallel geht, wurde durch Vergleich mit den beiden ersten noch grünen Blättern chlorotischer Pflanzen festgestellt. Mangangaben bei gleichzeitigem Eisenmangel verschärfen die Chlorose der blauen Lupine. Auf Manganmangel reagiert die Lupine mit einem von Kalkchlorose unterscheidbaren Chlorophylldefekt (Gelbgrünwerden der älteren Blätter nach Verbrauch des im Samen enthaltenen Mangans). Mangan erhöht die Ernte an Trockenmasse. Offenbar gehört Mangan zu den notwendigen Bausteinen von *Lupinus angustifolius*. Dagegen kann Serradella als nicht mangarbedürftig angesehen werden.

Der Grund der Wechselbeziehungen zwischen Kalk, Eisen und Mangan im Stoffwechsel der Lupine ist vorläufig ungeklärt. Kattermann.

Rawlins, T. E. und Parker, K. G. Influence of Rootstocks on the Susceptibility of Sweet Cherry to the Buckskin Disease. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1029—1031.

Als buckskin-(Wildleder-)Krankheit wurde ehemals von den Verfassern eine an der Süßkirsche, *Prunus avium*, auftretende Erscheinung beschrieben. Sie findet sich namentlich an den Früchten vor und besteht in einer mehr oder weniger konisch gestalteten Umformung, in einer Zusammenschrumpfung kurz vor der Reife und in einer Verkürzung des Stieles. Während der Herbstmonate stellt sich an den Blättern entlang der Mittelrippe später auch an den Seitennerven eine eigenartige rote Färbung ein. Im Gegensatz zu vielen anderen Veredelungskrankheiten weisen die Blätter keine Vergelbung oder Fleckenbildung auf. Es wurde beobachtet, daß auf *Prunus mahaleb* gepropfte Kirschen nur selten von der Krankheit befallen werden. Beim Aufpfropfen gesunder und kranker Edelreiser auf den nämlichen Mahaleb blieben die gesunden Reiser gesund. H.

Freckmann. Können wir die Frostschäden auf unseren Mooren vermindern oder gar verhüten? Mitt. d. Vereins z. Förd. d. Moorkult. im Deutschen Reich, 1934, 52, 117—124.

Zur Stärkung der Frostwiderstandsfähigkeit von Getreide bzw. Kartoffeln können folgende Maßnahmen beitragen: Hohe Wasserhaltung im Frühjahr, mäßige Bearbeitung mit bodenlockernden Geräten, Verwendung nicht zu kleiner Pflanzknollen und späte Pflanzung bei Kartoffeln, genügende Düngung im allgemeinen und vor allem schwache Gaben (20—30 kg pro Hektar) Kupfersulfat. Kattermann.

Suit, R. F. The Wedge Graft as a Means of Controlling Overgrowths at the Union of Nursery Apple Trees. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1086 bis 1100, 1 Abb.

Die Mitteilung befaßt sich mit den beim Veredeln von Obstbäumen je nach dem angewendeten Verfahren, im besonderen bei Zapfenpfropfung (Wedge Craft), erzielten Ergebnissen. Besondere Berücksichtigung haben gefunden die Kallusauswüchse an der Veredelungsstelle. H.

## B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

### 1. Durch niedere Pflanzen.

#### a. Bakterien, Algen und Flechten.

Levine, M. Experimental Production of Crown Gall on *Opuntia*. *Phytopathology* Bd. 24, 1934, S. 929—937, 6 Abb.

Levine beimpfte verschiedene *Opuntia*-Arten mit *Bacillus tumefaciens*, wobei es ihm gelang, *Opuntia keyensis* zur Erzeugung von Gallbildungen zu veranlassen. Der Eintritt der Bildung erfolgte erst 4—5 Monate nach der Beimpfung. Levine gibt eine eingehende, von photographischen Abbildungen unterstützte Beschreibung der Gallengewebe. H.

#### b. Myxomyceten und Flagellaten.

Potts, G. Experiments on Finger-and-Toe Disease (*Plasmodiophora Brasiliensis*). *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, XIX, 1935, S. 114—127.

Der durch *Plasmodiophora* angerichtete Schaden ist je nach Art und Alter des Wirtes verschieden. Manche Arten werden anscheinend nicht beschädigt, obschon der Parasit in ihren Wurzeln vorhanden ist. Die Entwicklung der Krankheit wird durch Bodenazidität befördert, durch Alkalinität aber gehemmt, also kann die Infektion durch Düngung der wachsenden Pflanzen mit Kalk oder ungelöschtem Kalk verhütet werden: die Wirkungsweise des ersteren ist unbekannt und geht ziemlich langsam vor sich. Die Krankheit kann in kalkreichem Boden auftreten, kommt aber unter solchen Bedingungen viel seltener vor wie in kalkarmem Boden. Die Anwendung von  $\text{CaSO}_4$  oder  $\text{K}_2\text{SO}_4$  sowie das Vorhandensein von Feuchtigkeit im Boden sind für den Pilz günstig. Organisches Material im Boden ist für die Entwicklung der Kolehernie nicht nötig. Die Keimung der Sporen wurde vom Verfasser nie beobachtet. Seine Versuche wiesen darauf hin, daß die Sporen einen anderen Wirt in demselben Sommer nicht angreifen können und daß auch keine Infektion während des Winters erfolgt. Die Sporen haben Pflanzen bis zu einer Tiefe von 30 cm im Boden infiziert. Infektionsversuche mit Pflanzen außer der Familie *Cruciferae* schlugen fehl. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

#### c. Phycomyceten.

Crosier, W. Studies in the Biology of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Memoir 155 der Cornell Universität. Ithaca, Neu York, 40 S., 11 Abb.

Crosier, der den Standpunkt einnimmt, daß die Kartoffelkrankheit allein durch den Eingriff von *Phytophthora infestans* zustande kommt, hat sich in eingehender Weise mit den Wachstumsbedingungen dieses Pilzes beschäftigt. Hoher Temperatur, trockener Luft, starker Belichtung, feuchter Luft wird jedweder Einfluß auf die Empfänglichkeit oder die Widerständigkeit der Kartoffelpflanze gegenüber *Ph. infestans* abgesprochen. Ausschlaggebend sollen vielmehr sein alle Außenumstände, welche die Bildung und die Auskeimung der Sporangien wie auch der Schwärmsporen begünstigen. Auf künstlichem Nährmedium gedieh der Pilz bei 3—30°, am besten bei 21°. Zu reichlicher Sporangienbildung bedarf es einer an 100 v. H. heranreichenden

relativen Luftfeuchtigkeit. Bei weniger als 91 v. H. setzt die Sporangienbildung überhaupt aus. Wärme von mehr als 20° unterdrückt das Keimvermögen der Sporangien bei trockener Luft in 1—3, bei feuchter Luft in 5 bis 15 Stunden. Das Optimum für direkte Keimung liegt bei 24°, das für indirekte Keimung bei 12°. Die Fähigkeit der Schwärmsporen zu Ortsveränderungen hält an bei 24° 15 Minuten, bei 1—2° 24 Stunden. Ihr Keimvermögen liegt zwischen 3 und 28°. Zehnstündige Andauer der für eine Infektion günstigen Nebenumstände führt zu 90—100 v. H. Verseuchungen. Die Anzahl der aus direkter Sporenkeimung hervorgehenden Verkrankungen hält Crosier für gering im Hinblick darauf, daß die Kartoffel nur selten an Örtlichkeiten zum Anbau gelangt, welche die nötigen Außenbedingungen zu einer solchen Keimungsweise aufweisen. Die Inkubationsdauer beträgt 66—82 Stunden bei 20—23°, 120 Stunden bei 10°, 78 Stunden bei 30°. Hollrung.

#### d. Ascomyceten.

Kadow, K. J. Seed Transmission of Verticillium Wilt of Eggplants and Tomatoes. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1265—1268, 1 Abb.

Verfasser untersuchte, ob die an Eierpflanzen und Liebesäpfeln durch *Verticillium* verursachte Fäule mit dem Samen übertragen wird. An Eierpflanzensamen, die 2 Monate lang im sterilisierten Glaskolben zum Trocknen gebracht und darnach 15 Minuten lang in sterilisiertem Wasser wieder angefeuchtet worden waren, gelang es, die Gegenwart des Pilzes nachzuweisen. Kadow hält deshalb den Pilz für den Hauptüberträger der Fäule. Unter Vorbehalt wird 45,5° Heißwasserbehandlung als geeignetes Samenentseuchungsmittel benannt. Hollrung.

Miles, L. E. Treatment of Sweet-Potato Plants for the Control of Black Rot. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1227—1236.

Die neuerdings im südlichen Teile der Vereinigten Staaten als Ersatz für die Baumwollstaude angebaute Batate unterliegt während ihrer Versendung als Pflanzmaterial Schädigungen durch den Pilz *Ceratostomella fimbriata*. An der Hand zweijähriger Versuche ermittelte Miles, daß Kupferkalkbrühe (4,8 v. H.) und auch 25 v. H. Kupferkalkstaub den Pflänzlingen keinerlei Schaden von Bedeutung zufügen, wenn sie sofort nach der Behandlung ausgepflanzt werden. Weiterhin wurde festgestellt, daß künstlich mit Pilzsporen verseuchte und für den Versand gebündelte Steckpflanzen nach 3—5tägiger Lagerung zu 100 v. H. erkranken können. Nach Behandlung mit den oben benannten Mitteln unterlagen derartig behandelte Pflanzen keiner Erkrankung. Im Ernteertrag blieben solche Pflanzen nicht merklich zurück. Die Wirksamkeit der Kupferung reicht aber nicht über 5 Tage hinaus, sichert somit nur gegen Schädigungen beim Versand der Pflänzlinge. Hollrung.

Mundkur, B. B. Some preliminary Feeding Experiments with scabby Barley. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1237—1243.

Amerikanische, mit *Gibberella saubinetii* behaftete Gerste, in Deutschland als „Giftgerste“ bezeichnet, erwies sich bei Fütterungsversuchen des Verfassers, denen er eine zu 40 v. H. befallene Gerste zugrunde legte, als nachteilig für Schweine, indem sie bei diesen Erbrechen und leichte Vergiftung hervorrief. Weniger zu leiden hatten die Hühner. Hollrung.

Nagel, C. M. Conidial Production in Species of *Cercospora* in pure Culture. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1101—1110, 1 Abb.



Nagel stellte Versuche an, um ein Verfahren zu finden, durch welches sich in Reinkulturen eine reichliche Sporenbildung bei *Cercospora* spp. erzielen läßt. Herangezogen wurden 12 *Cercospora*-Arten, darunter *beticola*, *medicaginis*, *cruenta*, und 30 verschiedene Nährmedien. Es gelang Sporen zu erzeugen, die auf neue Kulturen übertragen wiederum reichlich Sporen bildeten. Myzelübertragungen lieferten der Hauptsache nach sterile Hyphen. Durch Übertragung der 4—6 Tage alten Konidien auf neuen Nährboden ließen sich die Kulturen 5 Wochen bis 3 Monate lang wirkungsfähig erhalten. H.

Verrall, A. F. The Resistance of Saplings and certain Seedlings of *Pinus palustris* to *Septoria acicola*. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1262—1264.

Angriffe des Pilzes *Septoria acicola* auf die Nadeln einjähriger *Pinus silvestris* führen entweder zu einer vollkommenen Verbräunung der Nadeln oder sie scheitern an Hemmflecken (bar spots). Der in letzteren stattfindenden Harzbildung wird die hemmende Wirkung zugeschrieben. Sie könnte beruhen auf rein mechanischer Leistung, auf Verminderung des Feuchtigkeitsgehaltes in den Zellen oder auch auf Betätigung als Gegengift. Hollrung.

Voorhees, R. K. Sclerotial Rot of Corn caused by *Rhizoctonia zeae* n. Sp. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1290—1303, 7 Abb.

Auf erkrankten Maiskolben wurde von Voorhees ein bisher unbeschriebenes *Rhizoctonia* vorgefunden. Im ersten Stadium seiner Entwicklung bedeckt der Pilz den Kolben und die Kolbenhülle mit lachsfarbenem Myzelium, das im weiteren Verlaufe graues Aussehen annimmt. Die Außenseite der Kolbenhülle ist oft mit Sklerotien, je nach dem Alter weißlichen oder braunen, bedeckt. Der Kolben ist eingeschrumpft. Die Hülle klebt fest an den Körnern. Der Pilz wurde auch an den Wurzeln von Sämlingen fäuleerregend angetroffen. Voorhees untersuchte den Schädiger eingehend. Besondere Berücksichtigung erfuhr dabei der Einfluß der Temperatur und die pH-Reaktion. Die Urschrift enthält eine Diagnose des mit dem Artnamen *zeae* belegten Pilzes.

Hollrung.

Weindling, R. Studies on a lethal Principle effective in the parasitic Action of *Trichoderma lignorum* on *Rhizoctonia solani* and other Soil Fungi. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1153—1179, 6 Abb.

*Trichoderma*-Arten sind allerwärts im Boden vorhanden und bewerkstelligen hier Zersetzungen der organischen Massen. Unter bestimmten Umständen kann der an sich saprophytische Pilz Eigenschaften erlangen, die ihn befähigen als Parasit zu wirken. Weindling untersuchte die näheren Umstände, unter denen *Trichoderma lignorum* die Fähigkeit erlangt, *Rhizoctonia solani* zu vernichten. Dieser Wirkungswechsel scheint bei *Tr.* abhängig zu sein von der Erzeugung einer hinreichenden Menge eines tödlich wirkenden „Grundstoffes“ (lethal Principle). Diese Vorbedingung wird gewöhnlich innerhalb 1½ Tagen nach der Sporenkeimung erfüllt. Die Wirkung des „Grundstoffes“ nimmt sehr bald ab, wobei der pH-Zustand des Nährmediums eine Rolle spielt. In Gegenwart von Luft geht diese Schwächung mit steigendem pH und zunehmender Wärme schneller vor sich. Kochen des Kulturfiltrates schwächt den „Grundstoff“, dahingegen vermag selbst verlängerte Behandlung im Autoklaven ihn nicht vollkommen zu zerstören. In Gegenwart von Knochenkohle gehen die parasitären Wirkungen von *Tr.* zum größten Teile verloren. Der durch *Rhizoctonia solani* verursachte Wurzelbrand junger Zitronenbäume hat sich bei genügender Ansäuerung des Bodens unter Zugabe von *Trichoderma*-Sporen bekämpfen lassen. Hollrung.

## e. Ustilagineen.

Melchers, L. E. Investigation on physiologic Spezialisierung of *Tilletia laevis* in Kansas. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1203—1226., 2 Abb., 4 Tabellen.

In Kansas nehmen die Schädigungen der Weizenfelder durch den Brandpilz *Tilletia laevis* neuerdings fühlbar zu, was dem Verfasser Veranlassung gab, zu untersuchen, inwieweit physiologische Formen des Pilzes dabei eine Rolle spielen. Nach dem Grade der Verseuchungsstärke konnte er deren 7 ermitteln. Für ihre Erkennung wird ein Schlüssel, für ihre Verteilung im Staate Kansas ein Kartenbild gegeben. Verschiedene ursprünglich als widerständig befundene Weizensorten haben neuerdings den Pilz angenommen, was die Vermutung aufkommen läßt, daß durch Hybridisierung aus ihnen neue Abarten hervorgegangen sind. Als geeignete Kulturböden für die Auskeimung wurden befunden einfaches Agar, Agar mit Bodenauszug und Agar mit Weizen-samenauszug. Die Eigenart der verschiedenen physiologischen Formen kommt am besten zum Ausdruck auf 4 v. H. Kartoffelsucrose und Hafermehldextroseagar 3 v. H.

Hollrung.

## g. Hymenomyceten.

Lanphere, W. M. Enzymes of the Rhizomorphs of *Armillaria mellea*. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 1244—1249.

In der Rhizomorpha des Hallimasch (*Armillaria mellea*) konnte Lanphere die Enzyme Oxydase, Peroxydase, Diastase, Invertase, Katalase, Inulase und Käselab nachweisen. Über die ihnen zufallende Aufgabe, namentlich darüber, ob sie den Eintritt der Rhizomorpha in den Wirt ermöglichen, bestehen noch Unklarheiten.

Hollrung.

## C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

## 1. Durch niedere Tiere.

## a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Tullis, E. C. The Root-Knot Nematode on Rice. Phytopathology, Bd. 24, 1934, S. 938—942, 3 Abb.

Von Tullis wurde der Nachweis erbracht, daß die in den Wurzeln von Tabakpflanzen befindlichen Wurzelgallenälchen (*Heterodera radiculicola* bezw. *marioni*) auf die Wurzeln von Reispflanzen übergehen.

H.

Steiner, G. Root-Knot and other Nematodes attacking Rice and some associated Weeds. Phytopathology, 24. Jahrg., 1934, S. 916—928, 6 Abb.

Auf den Wurzeln der Reis-pflanze sind bisher Fadenwürmer der Gattungen *Heterodera*, *Tylenchus*, *Aphelenchoides*, *Cephalobus* und *Acrobeloides* vorgefunden worden. *Heterodera radiculicola* bez. *marioni* und *Tylenchus pratensis* herrschen vor. Die Unterschiede in der Einwirkung der beiden Älchen auf die Reiswurzel werden eingehend dargestellt. Amarant (*Amarantus spinosus*) und Hühner-Fennichhirse (*Echinochloa crus galli*) können ebenfalls Fadenwürmer in ihren Wurzeln enthalten. Auffallenderweise hält sich *Amarantus* frei von *Heterodera*.

H.

## d. Insekten.

Kaden, O. F. Bekämpfung des Kakaothripsen unter neuzeitlichen Gesichtspunkten mit Berücksichtigung der Verhältnisse in San Tomé, Golf von Guinea. Der Tropenpflanzer, 1934, 37, 139—148.



Die von *Heliothrips rubricinctus* (Giard) in Kakaopflanzungen der Kolonie San Tomé e Príncipe verursachten Schäden hängen nach den Beobachtungen des Verfassers vor allem mit der für das Inselklima unvereinbaren extensiven Kultur zusammen. Es wird empfohlen, alle Luftzirkulationen innerhalb der Pflanzungen, durch die für *Thrips* günstige Trockenstellen geschaffen werden, zu unterbinden. Dazu eignet sich die Bepflanzung kahler Stellen an Wegen, in Lichtungen usw. mit strauchigen Leguminosen, *Bixa orellana*, *Musa textilis* oder *Euphorbia Tuchyana*. Weiter sollen die als Wirtspflanzen des Thripses beliebten Gewächse, wie *Terminalia Catappa*, *Persea gratissima*, *Chlorophora tenuifolia* und *Manihot glaziovii* entfernt werden. Großblättrige Unkräuter, wie *Caladium bicolor* und *Chenopodium album* hindern das Auftreten von Thrips, Gräser dagegen, die auf weniger guten Böden vorherrschen, fördern die Verbreitung. Sehr großer Wert sei auf ergiebige Düngung mit Stallmist, Kompost und vor allem Kalisulfat und sonstige Kulturmaßnahmen zu legen. Etwaige Zwischen- und Überpflanzungen dürfen nicht zur Verarmung an wichtigen Nährstoffen führen. In solchen Pflanzungen tritt Thrips sonst als typischer Schwächeparasit in Erscheinung.

An Insektiziden haben sich zur Bekämpfung neben Nikotin und Teerseifen Floraevit 2 %, Nicuran 1 %, Antipulgon 1 %, Florissol 2 % als geeignet erwiesen. Letzteres Mittel ist wegen guter Haftfähigkeit auch in der Regenzeit verwendbar. Stäubemittel waren bei den im Gebiet üblichen Niederschlägen (2—10 m) unbrauchbar. Für die biologische Bekämpfung würde sich vielleicht Chalcidide *Dasyscapus*, ein Endoparasit des Thripses von der Goldküste, eignen. Kattermann.

**Bovien, Pr. Chrysanthemum-Galmyggen (*Diarthronomya hypogaea* F. Löw).**

Sonderdruck Statens plantepatologiske Forsög. Lyngby, 1934, 2 Ss., 4 Abb.

Wie vordem schon in anderen Ländern, so hat sich neuerdings auch in Dänemark an den Chrysanthemum die Gallmücke *Diarthronomya hypogaea* wahrnehmbar gemacht. Ihre Anwesenheit wird erkenntlich an kegelförmigen, senkrecht von der Unterlage abstehenden Gallen. Die Eier werden zwischen die Haare der Knospen, jungen Blätter oder Stengel abgelegt. Nach 3 bis 16 Tagen erscheinen die Larven, die sich zunächst an der Oberfläche aufhalten, um sich dann in die Gewebe einzubohren. Die Verpuppung und Ausentwicklung geht in der Galle vor sich. Die Lebensdauer einer Brut beträgt 27—52 Tage. Der Befall kann zu einer vollkommenen Unterdrückung der Blütenbildung führen. Zur Verhütung des Übels ist eine sorgfältige Durchmusterung der Pflänzlinge erforderlich. Mit Eiern oder Larven behaftete sind einer Behandlung mit Nikotinlösung (1 ‰) zu unterwerfen. Für ältere Pflanzen wird Bespritzung mit seifiger Nikotinbrühe vorgeschrieben.

Hollrung.

**Schwencke, E. H. Ein neuer Sisalschaden in Ostafrika. Der Tropenpflanzer, 1934, 37, 322—325.**

Im Pangani-Distrikt unserer ehemaligen Kolonie — vor allem in der Pflanzung Makinyumbi — traten 1933 an den äußeren Herzblättern der Sisalagaven Schädigungen auf, nämlich unzählige nadelstichartige Löcher an der Außenseite der Blattränder 5 cm über dem Blattgrund, durch die die Fasern schließlich freigelegt wurden. Im vorgeschrittenen Stadium wurde der Schaden auch an der Blattoberseite sichtbar; die Schadstellen vertrockneten. Es handelt sich hierbei um den Fraß der Larven und Käfer des Sisalbohrers, *Scyphophorus acupunctatus*, dessen Lebensweise sich gegenüber



der ersten Beschreibung durch Morstatt (1921) völlig geändert haben muß. In der oben erwähnten Pflanzung wurden binnen zwei Wochen über 200 000 Larven und Käfer gesammelt. Die Bekämpfung ist sehr schwierig, da man nicht hinkann, wo die Tiere meist sitzen. Agavenstrünke als Käferfallen brachten einige Erfolge. Weitere Verbreitung des Schädling wird befürchtet. Zur Zeit werden die Beobachtungen über Biologie und Verbreitung des Schädling fortgesetzt. Kattermann.

### E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Weber, Anna. Den nye Tulipansygdom. Sonderdruck. Statens plantepatologiske Forsög. Lyngby, 1934, 3 Ss., 1 Abb.

Die Verfasserin beschreibt eine seit kurzem in Dänemark an Tulpen auftretende Krankheit, die ihren Ausgang von der Zwiebel nimmt. Etwa eine Woche nach der Entnahme der Zwiebeln aus den Kühlräumen macht sich an ihnen eine Hemmung im Aufschießen und am Grunde der Triebe Erweichung und Vergrauung der Gewebe merkbar. An der Grenze zwischen gesundem und erkranktem Gewebe liegt eine braunfarbige Zone. In den erkrankten Geweben konnten große Mengen von Myzel eines Phycomyceten nachgewiesen werden. Es ist bisher aber nicht gelungen, Sporenbildung herbeizuführen. *Phytophthora cryptogea* oder *Ph. erythrosepica*, denen in England eine Erkrankung der Tulpen zugeschrieben wird, liegt nicht vor. Untersuchungen über das Sortenverhalten und über den Einfluß der Anbau-örtlichkeit wurden angestellt. Vieles spricht dafür, daß auch der Witterungseinfuß eine Rolle spielt. Der Pilz geht auch auf verschiedene andere Gewächse, so z. B. Keimpflanzen von Küchengewächsen, über. Hollrung.

Berkner. Eisenfleckigkeit bei Kartoffeln. Die Kartoffel, 1934, 14, 78—81.

Die Angaben über das Vorkommen der Eisenfleckigkeit — eine der nicht parasitären Krankheiten der Kartoffel — stützen sich auf vierjährige Feldbeobachtungen an 218 Kartoffeisorten. Hier wird allerdings nur das Verhalten von 85 krebbsfesten Sorten berücksichtigt. Es zeigt sich, daß die Eisenfleckigkeit sortengebunden und damit auf erbliche Veranlagung zurückzuführen ist. Als völlig frei erwiesen sich bei einer jährlichen Beobachtung von 250 großen, ausgewachsenen Knollen: Frühe Hörnchen, Ambrosia, krebbsfeste Kaiserkrone, Rotweißragis, Blaue Gelbfleischige und Schlesien. Wenig anfällig waren die Sorten Magdeburger Blaue, Maibutter, Goldappel, Isolde, Juli, Primrose, Golfrahis, Edelrahis, Goldadler, Paul Wagner, Cellini, Flora, Goldfink, Nephrit, Preußen, Seydlitz, Voran und Gneisenau. Spätreife Sorten neigen eher zu Eisenfleckigkeit als frühreife. Für das Auftreten der Krankheit sind neben der Veranlagung besondere ökologische Bedingungen maßgebend, z. B. natürliche oder physiologische Trockenheit, saure Reaktion des Bodens, saure Düngung. In den letzten Fällen wirken starke Kalkgaben der Eisenfleckigkeit entgegen. Kattermann.

## V. Gesetze und Verordnungen und bes. Einrichtungen (Organisation, Institute).

Pflanzenschutz und Phytopathologische Organisation in Rumänien, von Prof. Dr. Traian Săvulescu, Leiter der Abteilung für Phytopathologie. Buchdruckerei „Bukovina“, Bukarest, 1934.

Der Pflanzenschutz ist im landwirtschaftlichen Forschungsinstitut untergebracht und untersteht somit dem Ministerium für Landwirtschaft und Domänen. Dem Berichte von Professor Săvulescu ist daher

ein Vorwort vom Unterstaatssekretär im vorgenannten Ministerium J. Maiorescu-Strunga beigegeben.

Der Inhalt der auf bestem Kunstdruckpapier gedruckten und mit zahlreichen, sehr instruktiven Bildern ausgestatteten Broschüre ist folgender:

A. Phytopatholog. Organisation.

1. Versuchsstationen und Laboratorien. 2. Amtlicher Pflanzenschutzdienst beim Landw. Ministerium. 3. Organe in der Provinz für Pflanzenschutz.

B. Gesetze, Regulamente, Verfügungen und Erlasse.

C. Deparasitieren landw. Erzeugnisse.

D. Schlußfolgerungen.

E. Anhang: 1. Aufstellung der fungiziden und insektiziden Mittel.

2. Aufstellung der geprüften Schädlingsspritzen, 3. Vordruck für die vom landw. Forschungsinstitut auszustellenden phytopathologischen Zeugnisse. 4. Vordruck für die vom Pflanzenschutzdienst des Landwirtschaftl. Ministeriums auszustellenden phytopath. Zeugnisse.

Diese prächtige Organisation im engen Verbande mit dem die ganze Landwirtschaft umfassenden Forschungsinstitute ist neu und betreibt zugleich die praktische Organisation und Ausübung des Pflanzenschutzes im ganzen Lande wie die wissenschaftliche Erforschung der zumeist auf botanischem wie entomologischen Gebiete liegenden Grundlagen.

Nur wenn man den umfangreichen, in rumänischer, deutscher und französischer Sprache erschienenen Führer selbst liest, bekommt man einen Einblick in die umfassende, ganz moderne und zum Nutzen der landw. Zweige aller Art eingerichtete Organisation. Tubeuf.

**Habent sua fata libelli** (Bücher haben ihre Schicksale).

Zur Aufklärung!

Die Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten gibt ihren Autoren 30 Separata ihrer Veröffentlichungen gratis. (Mehr gegen Vergütung.)

Die Autoren geben diese Gratisexemplare zumeist in Tausch an Kollegen, welche auf dem gleichen wissenschaftlichen Gebiete publizieren. Diese 30 Separata sind meistens nach einigen Wochen vergriffen.

Bibliotheken haben die Aufgabe, Bücher und Zeitschriften zu erwerben und diese an wissenschaftliche Forscher und andere Interessenten zu leihen.

Ein Handel mit Separaten erfolgt durch Antiquariate, welche, besonders nach Todesfällen, ganze Bibliotheken kaufen und die Einzelwerke und Schriften wieder zum Verkauf bringen.

Forscher, welche Spezialbibliotheken besitzen, vervollständigen ihre Bibliothek durch Tausch oder durch Ankauf aus dem Antiquariat und verkaufen oder vertauschen entbehrliche Werke und Separata mit Hilfe der Antiquare. Die Red.

**Berichtigungen.**

In der Abhandlung Hülsenberg, Die Bekämpfung des Spargelrostes (Februar-Heft) muss es im Kopf der Tabelle auf Seite 110, ferner auf Seite 111, 7. Zeile statt „je kg“ heißen: „je Morgen“.

In der Abhandlung Pichler, Erprobung von Saatgutbeizmitteln, Seite 119, 10. Zeile lies: 1000 (statt 100).